7/A 63A

VOL. XXXII SETEMBRO - 1957 N. 3

Revista de Agricultura

DIRETOR RESPONSÁVEL:
Prof. S. de Toledo Piza Júnior

DIRETORES:

Prof. Philippe Westin C. de Vasconcellos
Prof. Octavio Domingues
† Prof. Carlos T. Mendes (1931-1950)
† Prof. N. Athanassof (1926-1955)

SECRETÁRIO
Dr. Luiz Gonzaga E. Lordello

SUMÁRIO

S. de Toledo Piza Jr. — O animal precisa pensar 143

R. A. Catani, A. C. Nascimento e *J. R. Gallo* — Formas de ocorrência do fósforo nos solos do Est. de São Paulo 147

Sílvio Tricânico — Acidez do solo, fator menor na cultura das plantas 165

J. Bergamin — Relação de alguns pulgões do Estado de São Paulo e plantas hospedeiras 179

Adiel Paes Leme Zamith e *Luiz Gonzaga E. Lordello* Algumas observações sôbre nematódeos em solo de mata e em solo cultivado 183

Darcy Martins Silva — Estudos serológicos com dois vírus de planta 189

S. C. A. Torres — Contrôle do "leiteiro" por meio de produtos químicos 195

XV Congresso Internacional de Horticultura 164

Prof. Dr. Alberto Boerger 207

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
24 OCT 1957

ASPECTOS ÍNTIMOS DO JAPÃO

(Prêmio CARLOS DE LAET, 1952, da Academia Brasileira de Letras)

por

S. de Toledo Piza Júnior

Contém

Introdução, A hospitalidade japonêsa, A Ginza, A dança, Um pouco de Antropologia, As belezas do corpo da mulher, Os cuidados com o corpo, As vestes, Como o japonês encara o nu, Pérolas, Pérolas acidentais, A pérola de cultura japonêsa, A máquina de calcular japonêsa, História autêntica de um cão, A questão da alma, Algumas considerações acêrca do japonês, Cerejeiras e jardins, Artes, Cha-no-yu ou o culto do chá, Conceitos biológicos sôbre a imigração.

Preço: Cr$ 50,00 mais Cr$ 5,00 para o registro.
À venda nesta Redação.

CADA COLHEITA RETIRA DO SOLO ELEMENTOS NUTRITIVOS, REDUZINDO A SUA CAPACIDADE DE PRODUÇÃO!

Os adubos completos, concentrados e equilibrados, contendo AZOTO - ÁCIDO FOSFÓRICO - POTASSA, restauram os solos evitando o seu esgotamento e asseguram a continuidade de produção!

COM POTASSA

MAIORES COLHEITAS E DE MELHOR QUALIDADE!

POTABRASIL

Solicite informações e folhetos gratis:

CIA. BRASILEIRA DE POTASSA E ADUBOS

Praça da República, 270 -- 7.º
Caixa Postal, 6092 — S. Paulo

Revista de Agricultura

SNR. DIRETOR DA REVISTA

Desejando assinar a *REVISTA DE AGRICULTURA*, remeto a importância de .. ..

referente a ....

Nome por extenso ....

Enderêço ....

OBSERVAÇÕES — *Assinatura anual*: Cr$ 140,00 — Estrangeiro: Cr$ 170,00 — Para os alunos das Escolas de Agronomia: Cr$ 120,00 — Número avulso: Cr$ 35,00 — Quando a assinatura for pedida no meio do ano, o assinante receberá os números atrazados correspondentes.

Correspondência: *"Revista de Agricultura"* — Caixa Postal, 60 — Piracicaba
Estado de S. Paulo, Brasil

REVISTA DE AGRICULTURA

A Revista de Agricultura é editada quatro vezes por ano e se destina a publicação de trabalhos sôbre qualquer das ciências que constituem os cursos de Agronomia do País. Os originais devem ser datilografados em espaço duplo e enviados em forma definitiva. Não serão aceitos originais datilografados em papel cópia. Sob o nome do autor, deve vir unicamente o nome da instituição a que pertence ou onde o trabalho foi realizado. No texto, são respeitados apenas o grifo, correspondendo aos nomes científicos, e os nomes em letras maiúsculas correspondendo aos autores citados, os quais são referidos pela data e, na literatura, alistados em ordem alfabética, segundo o padrão adotado neste número. A Revista não adota o sistema de numerar títulos, devendo êstes ser abertos sem qualquer numeração.

Devido aos recursos reduzidos da Revista de Agricultura, as figuras e tabelas devem se restringir ao estritamente necessário. Por igual motivo, a Revista não pode fornecer gratuitamente separatas dos trabalhos que publica, cobrando por elas os preços seguintes:

n. de separatas	*preço por página*
50	Cr$ 28,00
100	Cr$ 40,00
200	Cr$ 52,00

Os pedidos de separatas (n. mínimo = 50) devem ser feitos por ocasião da entrega dos originais.

E' aconselhável que os trabalhos encerrem um sumário objetivo em língua estrangeira, de preferência inglês.

Correspondentes — São nossos correspondentes: Dr. Romeu de Tella (Campinas, Estado de S. Paulo) e Dr. José Clóvis de Andrade (Maceió, Est. de Alagoas).

Correspondência — Caixa Postal 60, Piracicaba, Estado de S. Paulo, Brasil.

Volumes atrazados — Existem coleções completas dos volumes de 1941 a 1955, ao preço de Cr$ 150,00 por volume.

REVISTA DE AGRICULTURA

Diretor responsável: Prof. Salvador de Toledo Piza Junior

DIRETORES:

Prof. Octavio Domingues
Prof. Philippe Westin C. de Vasconcellos
† Prof. N. Athanassof (1926-1955)
† Prof. Carlos Teixeira Mendes (1931-1950)

Secretário: Dr. Luiz Gonzaga E. Lordello

VOL. XXXII SETEMBRO - 1957 N. 3

O ANIMAL PRECISA PENSAR...

S. DE TOLEDO PIZA JR.

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de S. Paulo — Piracicaba

Supõe-se seja o homem o único ser pensante em todo o universo. Digo supõe-se, porque não se encontra meio algum de provar essa tese. Até pelo contrário, a julgar pela observação das coisas que nos rodeiam, o pensamento parece muito mais generalizado do que se espera. Na conduta dos animais, por exemplo, encontramos sérios indícios de que êles também pensam. Já não me refiro aos macacos antropomorfos, que são elevados demais para não pensar. O leitor que observe o seu cão, e conclua. Aliás, para o evolucionista, não há outra saída. E evolucionistas são todos aquêles que se convenceram de que o homem provém dos animais. Note-se, que "convencer-se", significa ser vencido pelos argumentos. Não se trata, porisso, de crer ou não crer na evolução. Trata-se, sim, de aceitá-la com convicção, ou rejeitá-la por falta de provas.

Para o evolucionista, como ia dizendo, o animal precisa pensar, porque do contrário êle não seria capaz de "dar o ser" a um ente pensante.

Parece que estou ouvindo o leitor contra-argumentar: se o ente pensante só pode se originar de outro ente pensante, um ser vivo, por sua vez, só poderá provir de outro ser vivo e no entanto, a evolução pretende que o mundo animado se tenha originado da matéria bruta.

Um pouco de paciência leitor amigo, sôbre êsse assunto haveremos de conversar numa outra ocasião. Por ora, fiquemos no mundo dos seres dotados de vida.

Prossigamos então. O animal precisa pensar. Isso não quer dizer que o animal deva pensar como o homem. Não, o animal deve pensar na sua esfera: um macaco pensaria pensamentos de macaco e um grilo, pensamentos de grilo. Jamais uma minhoca seria capaz de ter pensamentos de barata e nem um peixe de pensar como pensa um pavão.

Bem pensando, o pensamento não é uma coisa que possa existir por si mesma. Êle depende da existência de um ser dotado da capacidade de pensar. E', como diriam os filósofos, algo que convém existir em outra coisa. Claro, que se nenhum ser capaz de pensar existisse, não haveria pensamento.

O homem é um ser pensante, isto é, capaz de pensar, quer dizer, de produzir pensamentos. Não é, evidentemente, com os pulmões, nem com os rins, nem com o fígado, que o homem pensa. E', sim, com o cérebro. Fígado, rins e pulmões, contribuem com os demais órgãos do corpo, para manter o cérebro em condições de pensar. Em consequência da divisão do trabalho de que resultaram a diferenciação do organismo e a especialização das funções, coube ao cérebro a tarefa de pensar.

A evolução pretende, de fato, que o homem, êsse desconhecido, na mui conhecida expressão de CARREL, tenha sido o resultado da transformação de um ser preexistente. Nessa pretensão não vai nenhum absurdo. E isso porque o evolucionista tem também a sua filosofia, e esta, nesse particular, está de pleno acôrdo com filosofia dos filósofos. Senão, vejamos: o evolucionista não aceita, por razões de ordem científica, que o homem tenha sido criado, porque para êle, e aliás também para o filósofo, a coisa criada é aquela que existe sem que se tenha originado de outra coisa, ou, em outras palavras, que tira o seu "ser" do "não ser" absoluto, isto é, do nada. E como isso constitui o pensamento mais absurdo que pode o cérebro pensar, pois que coisa alguma pode ser produzida por coisa nenhuma, (*ex nihilo nihil fieri*), viu-se o evolucionista obrigado a considerar o homem como se tendo originado de um outro ser A essa conclusão foi forçado, porque não resta outra alternativa: não tendo sido criado *ex nihilo* e não sendo um ser eterno, como sabemos, que de fato não é, só pode ter resultado da transformação de outro ser.

O homem proveio do "não homem". Mas como "não homem" não pode ser tomado num sentido absoluto, pois que o "não absoluto" de qualquer coisa seria o "nada", temos que o

"não homem" deve ter sido um ser com potencialidade de homem. Esse ser tanto pode ter sido uma lampréia, como um antropóide. Manda, porém, o bom método, que se prefira considerar o antropóide como tendo sido o "não homem" de que o homem proveio. O antropóide "em ato" teria então sido o homem "em potência". Da potência ao ato teria o homem passado ao impacto das leis da evolução orgânica.

Dizem os filósofos, que o mármore em ato é estátua em potência. Mas, é bom esclarecer, que o mármore em ato é estátua de mármore em potência. E' lógico que a estátua de bronze nunca poderia ter estado em potência num bloco de mármore. Se quisermos, por conseguinte, saber, que corpo poderia ter sido, em potência, uma dada estátua, teremos que analisar a estátua para ver em que material foi ela esculpida. Se descobrirmos que a estátua revela tôdas as características físicas e químicas da rocha metamórfica constituída por grânulos cristalinos de carbonato de cálcio e conhecida pela denominação de mármore, chegaremos à conclusão de que a estátua em questão, antes de ser estátua, isto é, antes de haver sido trabalhada pelas mãos do escultor, foi simplesmente mármore. Mas, sendo o mármore um carbonato de cálcio, ou seja, um composto formado pela combinação do cálcio com o ácido carbônico, por sua vez constituído por hidrogênio, oxigênio e carbono, porque não dizer que êstes elementos, em ato, foram também estátua em potência ? Simplesmente, porque essa seria uma falsa suposição.

E' verdade que o hidrogênio pode unir-se ao oxigênio e ao carbono para formar o ácido carbônico e que êste possa combinar-se com o cálcio para dar o carbonato de cálcio, que, em certas e determinadas condições, se cristaliza em mármore. Daí a pretender-se que a estátua em potencialidade no mármore o esteja também em cada um dos elementos químicos que entram na composição dessa rocha, vai uma enorme distância. Nenhum escultor seria capaz de esculpir no hidrogênio uma estátua e muito menos, uma estátua de mármore. Estátua de mármore, por conseguinte, só pode existir em potência, no mármore.

Dando o devido desconto e levando em consideração as dificuldades inerentes à natureza do problema, poderemos seguir idêntico raciocínio relativamente à origem do homem.

Assim, se quisermos saber em que organismo deve o homem ter existido em estado de potência, teremos, em primeiro lugar, que estudar o homem. Aplicando-lhe tôda a sorte de investigações, quer no terreno da biologia, quer no terreno da química, chegaremos à conclusão que o homem é feito de ma-

caco. Isso não quer dizer que o homem seja macaco. Assim como a estátua de mármore não é simplesmente mármore tal como êste existia antes que a mão do artista lhe tivesse mudado a forma, também o homem não é simplesmente macaco tal como êste existia antes que a lei da evolução o tivesse transformado. O artista fez do mármore estátua e a evolução fez do macaco, homem.

Raciocinando da mesma maneira teremos que o macaco é feito de mamífero, o mamífero de réptil, o réptil de anfíbio e o anfíbio de peixe. Porque não dizer então que o peixe, o anfíbio ou o réptil da filogênese do homem, foram, cada um por sua vez, homem, em potência ? Porque o raciocínio seria aqui igualmente falso. Jamais um peixe em ato poderia ter sido um homem em potência, porque não existe possibilidade alguma de um peixe, pela simples mudança de forma, converter-se diretamente em homem. A potencialidade do peixe não alcança sequer o réptil, quanto mais o macaco ou o homem. O peixe só poderia conter, em potência, o anfíbio e nada mais além de anfíbio. O anfíbio, por seu turno, só poderia conter o réptil e assim por diante. Se pois, de conformidade com tôdas as informações que possuimos, foi o antropóide que deu origem ao homem, nenhum outro ser tendo revelado capacidade para tanto, concluo que houve um macaco em ato, que foi homem em potência.

O homem é um animal que respira, urina e pensa. Como nada se cria neste mundo e sim tudo se transforma, os órgãos incumbidos daquelas funções não podem ter aparecido no homem, a não ser como herança de um antepassado que os possuisse também. E' claro que o homem não pode ter-se originado de um animal desprovido de pulmões ou de rins, porque nesse caso, teríamos que considerar aquêles órgãos como algo *de novo* especialmente *criado* para o homem. E isso, como sabemos, é absurdo. Eis a razão pela qual afirmei que o animal precisa pensar. Sem um órgão de pensamento o "não homem" jamais poderia ter-se transformado no ser pensante que o homem é.

Nada disso, porém, se pode provar com aquelas provas que os adeptos de S. TOME' costumam exigir. Ver para crer, nem sempre é possível no domínio das ciências e pràticamente impossível no da filosofia. Teremos porisso que nos valer de provas inferenciais, que dependem menos dos fatos que da razão. E' mais com o pensamento que com a morfologia que conseguimos provar que o animal também pensa. Se os argumentos não valerem, daremos por encerrado o assunto.

FORMAS DE OCORRÊNCIA DO FÓSFORO NOS SOLOS DO ESTADO DE SÃO PAULO (*)

R. A. CATANI
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de S. Paulo — Piracicaba
A. C. NASCIMENTO e J. R. GALLO
Instituto Agronômico do Est. de S. Paulo — Campinas

INTRODUÇÃO

A fonte supridora de fósforo dos organismos vivos é o solo. O fósforo do solo ocorre em diversas e complexas formas, sendo as mais importantes as seguintes:

a) *minerais primários*, sendo a apatita comum ou fluofosfato de cálcio, $Ca_{10}F_2(PO_4)_2$, a mais importante; outros minerais primários fosfatados, como a cloro-apatita, $Ca_{10}Cl_2(PO_4)_6$, a hidroxi-apatita, $Ca_{10}(OH)_2(PO_4)_6$, a carbonato-apatita, $Ca_{10}CO_3(PO_4)_6$, etc., podem ocorrer, mas são menos frequentes que o fluofosfato de cálcio;

b) *fosfatos de ferro e alumínio* de composição variável, mas que podem ser representados genèricamente pelos compostos: strengita, $Fe_2O_3.P_2O_5.4H_2O$; dufrenita. $2Fe_2O_3.P_2O_5.3H_2O$; variscita, $Al_2O_3.P_2O_5.4H_2O$; wavelita, $3Al_2O_3.2P_2O_5.13(H_2O,HF)$; barrandita, $(Al,Fe)_2O_3.P_2O_5.4H_2O$, e outros compostos;

c) *compostos orgânicos*, ou melhor, fazendo parte de compostos orgânicos, como ácidos nucléicos e núcleo-proteinas, fitina e fosfolipídeos (lecitina);

d) *ortofosfatos neutros de cálcio e magnésio*, $Ca_3(PO_4)_2$ e $Mg_3(PO_4)_2$;

e) *na forma iônica*, adsorvida às partículas coloidais, principalmente aos óxidos hidratados de ferro e alumínio, $Fe_2O_3.xH_2O$, $Al_2O_3.yH_2O$;

(*) Parte dêste trabalho foi apresentada ao XI Congresso Brasileiro de Química, realizado em São Paulo, 1954.

f) *na forma iônica* $H_2PO_4^-$ e HPO_4^{-2}, livre na solução do solo.

De acôrdo com a natureza do material originário do solo, com as condições climáticas, com os fatôres bióticos e outros, há uma predominância de uma ou mais formas sôbre as demais. Assim, nos solos alcalinos e calcários, as diversas formas de fosfatos de cálcio predominam sôbre as demais (OLSEN, 1953), enquanto que nos solos ácidos e relativamente ricos em óxidos hidratados de ferro e alumínio, ou melhor, adotando a nomeclatura de KELLOG (1950), nos solos latosólicos e mesmo nos podsólicos vermelhos e amarelos, preponderam a forma adsorvida e as ligadas ao ferro e alumínio. Finalmente, em certos solos a forma orgânica é também de grande importância (BLACK & GORING, 1953).

O conhecimento das diversas formas de fósforo é muito importante porque constitui a base das investigações dos métodos de extração dêste elemento nos estudos de fertilidade do solo.

O presente trabalho tem por objetivo o estudo das diferentes formas de fósforo que ocorrem nos solos do Estado de São Paulo e, como consequência, a indicação de métodos de extração e de análises dêsse elemento, que permitam estabelecer uma correlação com os resultados agronômicos obtidos com diversas culturas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudados perfís com duas ou mais camadas, dos principais tipos de solos do Estado de São Paulo já descritos em trabalho anterior (PAIVA NETO, CATANI & outros, 1951).

Os métodos empregados para a extração e determinação das diversas formas de fósforo foram os seguintes:

Fósforo Total

O teor em fósforo total inclui tôdas as formas presentes no solo, sem distinção das mesmas.

a) *Marcha analítica*

Retirar 4 a 5g de amostra de terra já passada em peneira de 2mm, transferir para um gral e triturar para reduzir o diâmetro médio das partículas. Da amostra assim preparada, retirar 0,500g, transferir para balão de Kjeldahl de 100ml, adicionar 10ml de HCl e 3ml de HNO_3. Aquecer durante 1 hora e meia a princípio com fogo brando e depois um pouco mais intensamente.

Depois de eliminada a matéria orgânica, transferir o conteúdo do Kjeldahl para um balão de 100 ml, filtrando. Lavar com três porções de 5 ml cada uma, com HCl (5 + 95) e completar o volume com água destilada. Pipetar uma alíquota de 5 a 20ml conforme o solo (5 ml para terra-roxa-legítima, misturada e terras-de-baixadas; 10 ml para terra-massapé-salmourão e terras-argilosas; 20 ml para terras-arenosas), transferir para cápsula pequena e secar em banho-maria. Adicionar 2 ml de HCl e secar completamente em banho-maria. Juntar 10 ml deHCl (5 + 95), aquecer durante 10 minutos e filtrar para balão de 100 ml. Lavar com água destilada até um volume aproximado de 50 ml. Neutralizar com NH_4OH até viragem da fenolftaleína (1 gôta de solução alcoólica a 1%), acrescentar 3 ml de H_2SO_4 5 normal, mergulhar o balão em banho-maria, cuja água esteja em ebulição e esperar 15 minutos. Adicionar 10 ml de solução de glicose a 12%, homogeneizar, acrescentar 5 ml de solução de molibdato de amônio em ácido sulfúrico e homogeneizar. Quando se iniciar o desenvolvimento da côr azul, esperar mais 30 minutos, esfriar, completar o volume com água destilada e determinar a densidade ótica da solução.

b) *Reativos*

Ácido clorídrico, d = 1,19.

Ácido nítrico, d = 1,40.

Solução de molibdato de amônio em ácido sulfúrico.

Preparar 500 ml de solução de molibdato de amônio, dissolvendo 50 g de $(NH_4)_6 Mo_7O_{24}. 4H_2O$ em água quase à ebulição. Deixar esfriar e completar o volume a 500 ml. Diluir 80 ml de H_2SO_4 em 250 ml de água destilada num Erlenmeyer de 500 ml. Esperar esfriar. Acrescentar 80 ml de solução de molibdato de amônio a 10% à solução de ácido sulfúrico, preparada conforme foi descrito anteriormente.

Solução de glicose a 12%.

Preparar pouco antes de usar, pesando a quantidade de glicose necessária para o número de determinações a serem executadas.

Solução de ácido sulfúrico 5 normal.

Preparar uma solução 5 normal, por diluição de 283 ml de H_2SO_4 (densidade 1,84) em 1200 a 1500 ml de água destilada, num balão de 2 litros. Esperar esfriar, completar o volume com água destilada, titular e acertar para 5 normal.

c) *Padrões e prova em branco*

Solução de K_2HPO_4 0,100 normal em PO_4^{-3}.

Preparar uma solução 0,100 normal de ortofosfato monoácido de potássio, pesando 2,9037 g de K_2HPO_4, dissolver em 350-400 ml de água destilada, transferir para balão aferido de 500 ml, acrescentar 5 ml de H_2SO_4 (para sua conservação) e completar o volume com água destilada.

Solução de K_2HPO_4 0,001 normal em PO_4^{-3}.

Pipetar 5 ml da solução, 0,100 normal, transferir para balão aferido de 500 ml, diluir com 350-400 ml de água destilada, acrescentar 5 ml de H_2SO_4 e completar o volume com água destilada.

Transferir por meio de bureta 1, 2, 4, 6, 8 e 10 ml da solução 0,001 normal em PO_4^{-3} para balões de 100 ml, juntar 50-60 ml de água destilada, 3 ml de solução 5 normal de H_2SO_4 e proceder daquí por diante conforme foi descrito na marcha analítica de determinação do fósforo total. Estabelecer a relação entre as concentrações em fosfato e as densidades óticas.

Fósforo solúvel em solução 0,05 *normal de ácido sulfúrico e* 0,025 *normal de fluoreto de amônio, ou fósforo adsorvido*

O método que vai ser descrito para a extração e determinação do fósforo adsorvido tem como fundamento geral os trabalhos de DICKMAN & BRAY (1941) e de BRAY & KURTZ (1945).

Algumas modificações foram introduzidas, como a substituição do HCl pelo H_2SO_4, o aumento da relação entre o pêso da terra e o volume da solução, o tempo e a maneira de agitar.

a) *Marcha analítica*

Pesar 4 g de terra, transferir para Erlenmeyer de 250 ml, acrescentar 100 ml de uma solução 0,05 normal em ácido sulfúrico e 0,025 normal em fluoreto de amônio. Agitar durante 15 minutos num agitador de Wagner a 30 r.p.m. e filtrar. Retirar uma alíquota de 25 ml, transferir para balão de 50 ml, adicionar 2,5 ml de solução de ácido bórico a 4%, 1,5 ml de solução de ácido sulfúrico 5 normal, 2,5 ml do reativo, que encerra molibdato de amônio em ácido sulfúrico, já descrito, e 0,5 ml de solução de cloreto estanhoso a 2%, homogeneizando após a adição de cada reativo. Esperar 30 minutos e proceder à leitura no colorímetro fotoelétrico.

b) *Reativos*

Solução de fluoreto de amônio normal.

Pesar 18,5 g de fluoreto de amônio, dissolver em 200 a 300 ml de água destilada e transferir para um balão de 500 ml e completar o volume com água destilada.

Solução 0,05 normal em ácido sulfúrico e 0,025 normal em fluoreto de amônio.

Para cada litro de solução a preparar, pipetar 10 ml de solução 5 normal de ácido sulfúrico e 25 ml de solução normal de fluoreto de amônio.

Solução de ácido bórico a 4%.

Pesar 40 g de ácido bórico, transferir para um copo de 800 ml, acrescentar 650-700 ml de água destilada e aquecer. Esperar dissolver, esfriar e completar o volume a 1 litro.

Solução de molibdato de amônio em ácido sulfúrico.

Preparar conforme foi descrito em fósforo total, reativos

Solução de cloreto estanhoso a 2%.

Pesar 1 g de $SnCl_2.2H_2O$, transferir para um copo de 50 ml, juntar 2 a 3 ml de HCl e aquecer em banho-maria até dissolução completa. Acrescentar 20 a 30 ml da HCl (1 + 9) e deixar por mais 10 minutos em banho-maria. Transferir para balão de 50 ml, esperar esfriar e completar o volume com HCl (1+9).

c) *Padrões e prova em branco*

Transferir, para balões de 50 ml, 0,25, 0,50, 1,00, 2,00, 3,00, 4,00 e 5,00 ml de solução de K_2HPO_4 0,001 normal, preparada conforme foi descrito. Adicionar 25 ml de solução 0,05 normal em ácido sulfúrico e 0,025 normal em fluoreto de amônio, 2,5ml de solução de ácido bórico a 4%, 1,5 ml de solução de ácido sulfúrico 5 normal, homogeneizar, 2,5 ml de reativo contendo molibdato de amônio em ácido sulfúrico, homogeneizar e 0,5 ml de solução de cloreto estanhoso a 2%. Esperar 30 minutos, determinar a densidade ótica e estabelecer a relação entre as densidades óticas e as concentrações.

Preparar uma prova em branco.

Fósforo solúvel em solução de ácido sulfúrico 0,05 normal

Os métodos de extração do fósforo do solo por meio de soluções diluidas de ácidos inorgânicos são numerosos, conforme se pode verificar na literatura sôbre o assunto (NELSON, MEHLICH & WINTERS, 1953).

Todos os métodos desta categoria procuram extrair do solo uma ou mais formas do fósforo que não estejam ligadas ou adsorvidas aos óxidos hidratados de ferro e alumínio.

A extração do fósforo pela solução de ácido sulfúrico 0,05 normal, conforme vai ser descrita, além das características dos métodos que usam soluções diluidas de ácidos, oferece, ainda, como vantagens a simplicidade de execução, dados de precisão aceitável e grande possibilidade de correlacioná-los com os resultados agronômicos.

a) *Marcha analítica*

Pesar 4 g de terra fina, transferir para Erlenmeyer de 250 ml e adicionar 100 ml de solução de ácido sulfúrico 0,05 normal. Agitar durante 15 minutos num agitador de Wagner a 30 r.p.m. e filtrar. Retirar 40 ml, transferir para um balão de 50 ml, adicionar 1 ml de H2SO4 5 normal, homogeneizar, 2,5 ml de reativo contendo molibdato de amônio em solução de ácido sulfúrico e 0,5 ml de solução de cloreto estnhoso à 2%. Esperar 10 minutos e proceder à determinação da densidade ótica.

b) *Reativos*

Solução de ácido sulfúrico 0,05 normal.

Preparar a solução 0,05 normal a partir da solução de ácido sulfúrico 5 normal, como foi descrito em fósforo total, reativos.

Solução de molibdato de amônio em ácido sulfúrico.

Já descrita em fósforo total

Solução de cloreto estanhoso a 2%.

Já foi descrita na parte fósforo solúvel em solução 0,05 normal de ácido sulfúrico e 0,025 normal de fluoreto de amônio.

Fósforo Orgânico

Os métodos mais comuns de dosagem do fósforo orgânico do solo são os baseados na diferença entre duas determinações (BLACK & GORING, 1953).

O fósforo é extraido de uma amostra de solo com solução diluida de um ácido (geralmente HCl ou H_2SO_4 de 0.02 a 0,2 normal). Noutra amostra, do mesmo solo, o fósforo orgânico é convertido em inorgânico e depois procede-se a extração com a solução ácida e da mesma concentração empregada na primeira amostra. O fósforo orgânico é calculado por diferença entre a segunda e a primeira determinação. A transformação do fós-

foro orgânico em inorgânico pode ser feita mediante o peróxido de hidrogênio ou pelo aquecimento do solo a 500-550°C. O emprêgo do peróxido de hidrogênio exige a sua purificação, ou melhor, a eliminação do fósforo que sempre o acompanha (DICKMAN & BRAY, 1940; DICKMAN & DETURK, 1938). Ambos os métodos apresentam certas falhas de maneira a não permitir a obtenção de dados que traduzam com segurança o teor em fósforo orgânico.

Resolveu-se, portanto, por questões de simplicidade, adotar o método que emprega a calcinação do solo para a conversão do fósforo orgânico em inorgânico e posterior determinação da primeira dessas frações.

a) *Marcha analítica*

Pesar 4 g de terra fina, tranferir para uma cápsula pequena, colocar em forno à temperatura de 550°C e conservar assim durante 15 minutos. Retirar, esperar esfriar, revolver a terra por meio de um bastonete de vidro e colocar novamente no forno à mesma temperatura por mais 10 minutos. Retirar, esperar esfriar e transferir a terra calcinada para um Erlenmeyer de 250 ml. Adicionar 100 ml de solução de ácido sulfúrico 0,05 normal, agitar durante 15 minutos a 30 r.p.m. num agitador de Wagner. Filtrar, retirar 40 ml, transferir para um balão de 50 ml e daqui por diante seguir a marcha analítica conforme foi descrita em fósforo solúvel em solução de ácido sulfúrico 0,05 normal.

Para calcular a concentração de fósforo orgânico subtrair o valor obtido segundo a técnica que acaba de ser descrita do obtido para o fósforo solúvel em solução de ácido sulfúrico 0,05 normal.

b) *Reativos*

Os reativos são os mesmos indicados em fósforo solúvel em solução de ácido sulfúrico 0,05 normal.

c) *Padrões e prova em branco*

Os mesmos indicados em fósforo solúvel em solução de ácido sulfúrico 0,05 normal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos constam dos quadros de número 1 a 7, onde são apresentados os teores de PO_4^{3} total, solúvel em solução de H_2SO_4 0,05 normal, adsorvido ou solúvel em solução

0,05 N em H_2SO_4 e 0,025 N em NH_4F, e orgânico, respectivamente, para diversos tipos de solo do Estado de S. Paulo.

Examinando os dados citados, verifica-se, em primeiro lugar, que o teor total em fósforo é mais elevado na terra-roxa-legítima, terra-roxa-misturada e terra-de-baixada, do que nos demais solos. Isto vem indicar que nos solos ricos em óxidos de ferro e alumínio (terra-roxa-legítima e misturada) e nos solos ricos em matéria orgânica (terras-de-baixada) há um acumulo de fósforo. O fato do fósforo se apresentar com um teor relativamente elevado nos solos mencionados, pode ser explicado, no caso das terras roxas, pela adsorção intensa que o anion fosfato sofre pelos óxidos hidratados de ferro e alumínio, resguardando-o da lavagem pela água; no caso das terras-de-baixada, ricas em matéria orgânica, pelo próprio acúmulo de substâncias orgânicas procedentes de restos vegetais que carreiam fósforo ao solo. Como consequência, as terras-roxas e as terras-de-baixada, ricas em matéria orgânica, apresentam uma reserva apreciável de fósforo, enquanto que os solos massapé-salmourão, glacial, arenito Botucatu e arenito Bauru têm, em geral, uma reserva muito menor dêsse elemento.

O teor em fósforo solúvel em solução de H_2SO_4 0,05 normal é relativamente baixo em todos os solos estudados, com exceção de uma amostra de terra massapé-salmourão, uma de terra-roxa-legítima, três de arenito Bauru e quase tôdas as amostras de terra-de-baixada. E' interessante observar o fato de que as amostras de terra-roxa-legítima e terra-roxa-misturada com teor total de fósforo relativamente elevado, apresentam, contudo, um teor muito baixo em fósforo solúvel em solução 0,05 normal de H_2SO_4. Isto parece indicar que nos solos em questão, o anion fosfato está, em sua maior parte, integrando sistemas de óxidos hidratados de ferro e alumínio. Por outro lado, o teor relativamente alto de fósforo solúvel em solução 0,05 normal de ácido sulfúrico das terras-de-baixada, evidencia que nestas terras, o fósforo faz parte de sistemas que não são constituidos de sesquióxidos hidratados de ferro e alumínio, mas sim, como é sabido, de sistemas formados em grande proporção de compostos orgânicos.

O têor em fósforo solúvel na solução que contém ácido sulfúrico e fluoreto de amônio (0,05 normal em H_2SO_4 e 0,025 normal em NH_4F), cujos dados estão na 4a. coluna dos quadros de 1 a 7, vêm confirmar o que foi dito em linhas anteriores. A introdução do anion flúor aumentou a capacidade de extrair fósforo da solução de ácido sulfúrico, principalmente na terra-roxa-legítima e terra-roxa-misturada. Como é conhecido, o íon

flúor forma complexos com o ferro e o alumínio, exercendo portanto, uma ação solubilizante sôbre certos compostos dêsses elementos, que ocorrem no solo. Dessa maneira, o íon flúor ao solubilizar o ferro e o alumínio, libertaria também o fósforo que se encontrava adsorvido aos sesquióxidos hidratados. Entretanto, duas outras interpretações poderiam ser dadas ao fenômeno em questão, isto é, à maior capacidade de extrair fósforo do solo pelas soluções que encerram fluoreto. Uma delas é que a presença do flúor dificultaria uma refixação ou readsorção do fósforo pelo solo que já havia sido solubilizado pelas soluções ácidas, que no presente caso é de ácido sulfúrico 0,05 normal. Finalmente, a outra interpretação fundamenta-se no fato que sendo o flúor um anion fortemente eletronegativo poderia haver troca entre êsse íon e o anion fosfato do solo.

As três hipóteses são aceitáveis, mas qualquer que seja a explicação, o fato é que a presença do flúor nas soluções extratoras confere às mesmas uma capacidade maior de remover fósforo do solo.

O têor em fósforo orgânico é baixo nas amostras estudadas, com exceção de duas amostras de terra massapé-salmourão e de tôdas as amostras de terra-de-baixada. Os dados sôbre o teor em fósforo orgânico indicam que, de um modo geral, nos solos do Estado de S. Paulo a maior fração do fósforo não está ligada aos compostos orgânicos e sim aos óxidos hidratados de ferro e alumínio. No caso das terras-de-baixada, ricas em matéria orgânica, o fósforo acha-se ligado ou mesmo integrando os compostos orgânicos.

CONCLUSÕES

a) O teor total de fósforo é mais elevado nas terras roxas (legítima e misturada) e terras-de-baixada, ricas em matéria orgânica, do que nos demais solos do Estado de S. Paulo, como massapé-salmourão, glacial, arenito Botucatu e arenito Bauru.

b) O teor em fósforo solúvel em solução de ácido sulfúrico 0,05 normal é relativamente baixo em todos os solos do Estado de S. Paulo, com exceção das terras-de-baixada, ricas em matéria orgânica.

c) O teor em fósforo solúvel em solução de ácido sulfúrico contendo fluoreto de amônio, (0,05 normal em ácido sulfúrico e 0,025 normal em fluoreto de amônio) é mais elevado do que o obtido apenas com a solução de H_2SO_4 0,05 normal, indicando que a presença do íon flúor aumentou a capacidade da solução ácida de extrair fósforo do solo.

d) O teor em fósforo orgânico é relativamente baixo na maioria das amostras estudadas, com exceção das terras-de-baixada, ricas em matéria orgânica, que apresentaram um teor alto dêsse elemento.

e) Na maioria dos solos do Estado de S. Paulo, o fósforo faz parte de sistemas formados de óxidos hidratados de ferro, alumínio e talvez de outros óxidos como os de manganês e de titânio; nos solos de baixada, ricos em matéria orgânica, uma fração elevada do fósforo faz parte ou integra os compostos orgânicos.

RESUMO

A fim de estudar as formas de ocorrência do fósforo nos solos do Estado de S. Paulo, foram determinados os seguintes teores:

a) *total*, obtido pelo ataque de 0,5 g de terra com água-régia em balão de Kjeldahl de 100 ml, insolubilização da sílica e dosagem colorimétrica do fósforo por redução do ácido fosfomolíbdico com glicose; as terras roxas (legítima e misturada) e as terras-de-baixada ricas em matéria orgânica, apresentaram um teor em fósforo total mais elevado que os demais solos do Estado de S. Paulo;

b) *solúvel em solução de ácido sulfúrico*, 0,05 normal obtido pela agitação de 4 g de terra com 100 ml da citada solução durante 15 minutos e determinado colorimétricamente por redução do ácido fosfomolíbdico com cloreto estanhoso; êste teor apresentou-se baixo em tôdas as amostras, com exceção das procedentes de terras-de-baixada, ricas em matéria orgânica;

c) *solúvel em solução de ácido sulfúrico* 0,05 *normal e fluoreto de amônio* 0,025 *normal*, obtido pela agitação de 4 g de terra com 100 ml da citada solução durante 15 minutos e determinado colorimétricamente por redução do ácido fosfomolíbdico com cloreto estanhoso; em tôdas as amostras, a extração do fósforo com a solução que contém fluoreto de amônio e ácido sulfúrico foi mais elevada do que apenas com a solução de ácido sulfúrico 0,05 normal, demonstrando que o fluoreto de amônio aumenta a eficiência da extração da solução ácida;

d) *orgânico*, calculado a partir da diferença entre o resultado obtido pela calcinação de 4 g de terra a 500°C e posterior tratamento conforme foi descrito em b, e o teor solúvel em solução de ácido sulfúrico 0,05 normal; o teor em fósforo orgânico apresentou-se baixo em tôdas as amostras, com exceção das terras de baixada ricas em matéria orgânica.

FORMS OF PHOSPHORUS IN THE SOILS OF THE STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL

(SUMMARY)

In order to study the forms of phosphorus in the soils of the State of S. Paulo, Brazil, the following determinations were made :

a) total phosphorus by the attack of 0.5 gram of soil with hydrochloric and nitric acids and colorimetric determination by reduction of phosphomolybdic acid with glucose, after elimination of nitric acid and silica.

b) soluble phosphorus in 0.05 normal solution of sulfuric acid by shaking 4 grams of soil with 100 ml, of solution, during 15 minutes and colorimetric determination by reduction of the phosphomolybdic acid with stannous chloride.

c) soluble phosphorus in solution 0.05 normal sulfuric acid and 0.025 normal ammonium fluoride by shaking 4 grams of soil with 100 ml of solution during 15 minutes, and colorimetric determination of phosphorus by reduction of the phosphomolybdic acid.

d) organic phosphorus, by igniting 4 grams of soil at 500°C, during 25 minutes in order to change the organic phosphorus to inorganic form. After, the sample was shaken during 15 minutes with 100 ml of 0.05 normal sulfuric acid and the phosphorus was determined colorimetrically. The difference between this determination and that one described in *b*, furnished the organic phosphorus.

The data obtained presented in tables 1 to 7, showed that total phosphorus was higher in soils "terra-roxa", "terra-roxa-misturada" and in hydromorphic soils than in the other soils. The first two soils are rich in iron and aluminum oxides and the third one is a hydromorphic soil with a high content of organic matter.

The soluble phosphorus in 0.05 normal sulfuric acid was low in all the samples, with exception of the hydromorphic soils.

The soluble phosphorus in 0.05 normal sulfuric acid and 0.025 normal ammonium fluoride solution was higher than the data obtained with but sulfuric acid solution, pointing out that fluoride ion increased the extraction capacity for phosphorus of the sulfuric acid solution.

The organic phosphorus was low in all samples with exception of the hydromorphic soil. The results obtained indica-

ted that the phosphorus in the soils of the State of S. Paulo, Brazil, is in general, bound to iron and aluminium oxides systems.

LITERATURA CITADA

BLACK, C. A. & C. A. GORING, 1953 — Organic phosphorus in soils. In PIERRE, W. H. & NORMAN, A. G. ed. Soil and fertilizer phosphorus in crop nutrition. New York, Academic Press, Inc., p. 123-152.

BRAY, R. H. & L. T. KURTZ, 1945 — Determination of total, organic, and available forms of phosphorus in soils. *Soil Sci.* 59: 39-45.

CATANI, R. A., 1947 — Contribuição ao estudo dos fosfatos, sua dosagem, extração e distribuição nos solos do Estado de S. Paulo. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura. 65 p. (Tese de doutoramento).

DICKMAN, S. R. & R. H. BRAY, 1940 — Removal of phosphates from solutions of hydrogen peroxide. *Ind. Eng. Chem. Anal. Ed.* 12: 279.

DICKMAN, S. R. & R. H. BRAY, 1941 — Replacement of adsorbed phosphate from kaolinite by fluoride. *Soil Sci.* 52: 263-273.

DICKMAN, S. R. & E. E. DETURK, 1938 — A method for the determination of the organic phosphorus of soils. *Soil Sci* 45: 29-39.

KELLOG, C. E., 1950 — Tropical soils. *Transactions of the International Congress of Soil Science*, vol. I, p. 266-276

NELSON, W. L., A. MEHLICH & E. WINTERS, 1953 — The development, evaluation, and use of a soil test for phosphorus availability. *In* PIERRE, W. H. & NORMAN, A. G. ed. Soil and fertilizer phosphorus in crop nutrition. New York, Academic Press, Inc., p. 153-188.

OLSEN, S. R., 1953 — Inorganic phosphorus in alkaline and calcareous soils. *In* PIERRE, W. H. & NOMAN, A. G. ed. Soil and fertilizer phosphorus in crop nutrition. New York Academic Press, Inc., p. 89-122.

PAIVA NETTO, J. E., R. A. CATANI, A. KUPPER, & outros, 1951 — Observações gerais sôbre os grandes tipos de solos do Estado de São Paulo. *Bragantia* 11: 227-253.

Quadro 1 — Distribuição de diversas formas de fósforo no solo terra massapé-salmourão. Resultados em e. mg de PO_4^{-3} por 100 g de terra fina sêca ao ar

N.º da amostra na Seção de Agrogeologia e Camada	Total	Solúvel em solução de H_2SO_4 0,05N	Solúvel em solução de H_2SO_4 0,05N e NH_4F 0,025N	Orgânico
	e.mg PO_4^{-3}	e.mg PO_4^{-3}	e.mg PO_4^{-3}	e.mg PO_4^{-3}
510 a	2,40	0,04	0,07	0,73
b	1,78	0,01	0,02	0,19
c	2,00	0,01	n.d.	0,12
513 a	1,75	0,03	0,06	0,35
b	1,62	tr.	0,07	0,08
c	1,81	tr.	n.d.	0,07
518 a	2,31	0,04	0,10	n.d.
b	2,56	0,02	0,05	n.d.
c	2,09	0,01	n.d.	n.d.
523 a	3,22	0,09	0,16	n.d.
b	2,57	0,17	0,35	n.d
524 a	3,18	0,04	0,08	1,78
b	1,84	0,01	0,02	0,10
c	1,50	0,02	0,02	0,08

Quadro 2 — Distribuição de diversas formas de fósforo no solo Glacial. Resultados em e.mg de PO_4^{-3} por 100 g de terra fina sêca ao ar

N.º da amostra na Seção de Agrogeologia e Camada	Total	Solúvel em solução de H_2SO_4 0,05N	Solúvel em solução de H_2SO_4 0,05N e NH_4F 0,025N	Orgânico
	e.mg PO_4^{-3}	e.mg PO_4^{-3}	e.mg PO_4^{-3}	e.mg PO_4^{-3}
165 a	1,87	0,04	0,10	0,28
b	1,45	0,01	0,06	0,10
168 a	1,19	0,02	0,09	0,12
b	1,31	tr.	0,06	0,08
189 a	0,81	0,04	0,08	0,04
b	0,87	0,01	0,03	0,07

Quadro 3 — Distribuição de diversas formas de fósforo no solo terra-roxa-legítima. Resultados em e.mg de PO_4^{-3} por 100 g de terra fina sêca ao ar

N.º da amostra na Secção de Agrogeologia e Camada		Total	Solúvel em solução de H_2SO_4 0,05N	Solúvel em solução de H_2SO_4 0,05N e NH_4F 0,025N	Orgânico
		e.mg PO_4^{-3}	e.mg PO_4^{-3}	e.mg PO_4^{-3}	e.mg PO_4^{-3}
14	a	5,62	0,02	0,12	n.d.
	b	7,90	0,03	0,08	n.d
402	a	7,49	0,03	0,18	n.d
	b	8,03	0.03	0,13	n.d.
	c	6,40	0,02	0,13	n.d.
	d	5,54	0,01	0,08	n.d
	e	4.13	tr.	0,04	n.d.
403	a	8,97	0,05	0,37	0,04
	b	8,89	0,04	0,22	0.01
	c	5,77	0,03	0,19	tr.
	d	5,30	0,02	0,11	0,04
	e	5,30	tr.	0,06	0,03
409	a	11,87	0,18	0,55	0.19
	b	10,00	0,04	0,20	0,05
	c	7,90	0,01	n.d.	0,05
415	a	12,43	0,08	0,44	n.d.
	b	11,07	0,06	0,31	n.d
443	a	12,64	0,06	0,27	n.d.
	b	13,53	0,05	0,22	n.d.
465	a	14,30	0,10	0,46	0,01
	b	11,47	0,03	0,27	0,03
	c	9.17	0.01	n d.	0.04

Quadro 4 — Distribuição de diversas formas de fósforo no solo terra-roxa-misturada. Resultados em e.mg de PO_4^{-3} por 100 g de terra fina sêca ao ar

N.º da amostra na Seção de Agrogeologia e Camada	Total	Solúvel em solução de H_2SO_4 0,05N	Solúvel em solução de H_2SO_4 0,05N e NH4F 0,025N	Orgânico
	e.mg PO_4^{-3}	e.mg PO_4^{-3}	e.mg PO_4^{-3}	e.mg PO_4^{-3}
63 a	5,30	0,03	0,14	0,16
b	4,91	0,01	0,08	0,07
79 a	2,89	0,04	0,06	0,1
b	3,35	0,04	0,05	0,08
82 a	9,91	0,03	0,26	0,28
b	9,67	tr.	0,05	0,03
c	8,81	tr.	n.d.	0,02
250 a	3,51	0,04	0,18	n.d.
b	3,28	0,01	0,11	n.d.
279 a	1,97	0,02	0,06	n.d.
b	2,12	tr	0,06	n.d

Quadro 5 — Distribuição de diversas formas de fósforo no solo Arenito Botucatu. Resultados em e.mg de PO_4^{-3} por 100 g de terra fina sêca ao ar

N.º da amostra na Seção de Agrogeologia e Camada	Total	Solúvel em solução de H_2SO_4 0,05N	Solúvel em solução de H_2SO_4 0,05N e NH4F 0,025N	Orgânico
	e.mg PO_4^{-3}	e.mg PO_4^{-3}	e.mg PO_4^{-3}	e.mg PO_4^{-3}
25 a	2,62	0,03	0,11	0,08
b	2,26	0,01	0,05	0,06
171 a	1,09	0,01	0,09	0,03
b	1,03	tr.	0,06	0,02
256 a	1,28	0,03	0,10	0,08
b	0,66	0,01	0,05	0,04
c	2,89	n.d.	n.d.	n.d.
274 a	3,40	0,02	0,11	0,01
b	2,59	tr.	0,06	0,02

Quadro 6 — Distribuição de diversas formas de fósforo no solo Arenito Bauru. Resultados em e.mg de PO_4^{-3} por 100 g de terra fina sêca ao ar

N.º da amostra na Seção de Agrogeologia e Camada	Total	Solúvel em solução de H_2SO_4 0,05N	Solúvel em solução de H_2SO_4 0,05N e NH_4F 0,025N	Orgânico
	e.mg PO_4^{-3}	e.mg PO_4^{-3}	e.mg PO_4^{-3}	e.mg PO_4^{-3}
533 a	1,70	0,03	0,06	0,19
b	2,60	0,01	0,01	0,11
c	1,45	tr.	0,02	0,06
534 a	2,34	0,03	0,09	0,21
b	1,65	0,02	0,08	0,09
c	1,44	0,01	0,03	0,09
535 a	1,22	n.d	n.d.	n.d.
b	1,14	n.d	n.d.	n.d.
537 a	2,15	0,19	0,26	n.d
b	1,93	0,01	0,04	n.d.
c	1,33	0,01	0,05	n.d
540 a	2,07	0,03	0,04	0,39
b	2,44	0,02	0,05	0,26
c	1,14	0,16	0,31	0,06
541 a	1,75	0,05	0,11	n.d.
b	1,87	0,01	0,05	n.d.
c	1,31	0,01	0,05	n.d.
542 a	1,93	0,12	0,17	n.d
b	1,28	0,02	0,06	n.d.
c	2,28	0,02	0,08	n.d

Quadro 7 — Distribuição de diversas formas de fósforo em terras de baixada, ricas em matéria orgânica. Resultados em e.mg de PO_4^{-3} por 100 g de terra fina sêca ao ar

N.º da amostra na Seção de Agrogeologia e Camada	Total	Solúvel em solução de H_2SO_4 0,05N	Solúvel em solução de H_2SO_4 0,05N e NH_4F 0,025N	Orgânico
	e.mg PO_4^{-3}	e.mg PO_4^{-3}	e.mg PO_4^{-3}	e.mg PO_4^{-3}
347 a	8,55	0,29	1.20	2,57
b	6,05	0,07	0,22	2,76
353 a	10,48	0,19	0,62	4,21
b	12,92	0,11	0,39	3,28
368 a	4,90	0,19	0,44	n.d.
b	3,80	0,10	0.25	n.d.
370 a	8,17	0,36	0,97	2,49
b	9,58	0,22	0,65	1,84
3.424	19,16	2,53	n.d.	4,90
3.428	17,35	1,92	n.d.	5,44

IMPORTANTE!

"O CITOPLASMA E O NÚCLEO NO DESENVOLVIMENTO E NA HEREDITARIEDADE"

O gen não existe. O cromossômio funciona como um todo
O Citoplasma é mais importante do que o núcleo
na hereditariedade.

Cerca de 146 páginas, 27 figuras e bibliografia

Interessantissimo trabalho da autoria do

Prof. Dr. S. de Toledo Piza Junior

PREÇO: Cr$ 50,00 — À VENDA NESTA REDAÇÃO

XV CONGRESSO INTERNACIONAL DE HORTICULTURA

Comunica-nos o sr. P. CHAUMIER, Secretário Geral, que o XV°. Congresso Internacional de Horticultura será realizado em Nice, em Côte d'Azur, França, entre os dias 11 e 18 de Abril de 1958. O Congresso será presidido pelo sr. H. QUEUILLE, presidente da Sociedade Nacional de Horticultura da França, e terá como tema principal o seguinte: "A ciência a serviço das técnicas hortícolas".

O programa detalhado do congresso será enviado, dentro de alguns meses, a todos que o solicitarem à Secretaria Geral, no seguinte enderêço: 84, Rue de Grenelle — Paris 7, França.

ACIDEZ DO SOLO FATOR MENOR NA CULTURA DAS PLANTAS

SÍLVIO TRICÂNICO

Universidade de S. Paulo — Piracicaba
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

ACIDIFICAÇÃO DOS SOLOS E SUAS CONSEQUÊNCIAS

Nos climas úmidos a precipitação atmosférica supera a evaporação e a sobra aquosa ao atravessar o perfil do solo lixivia-o, mais ou menos intensamente, conforme a quantidade de água e sua distribuição. Onde a queda pluviométrica se distribui por todo o ano, a lavagem é pràticamente contínua e o empobrecimento do solo vai ao extremo, ao passo que, quando uma parte do ano é úmida e outra sêca (climas "monsoon"), é intermitente, havendo no período sêco uma ação inversa, *i. e.*, a evaporação obriga a água ascender das camadas profundas, trazendo substâncias em solução verdadeira ou coloidal. O clima do Estado de S. Paulo exemplifica êste caso, sendo os meses de abril a setembro, geralmente, pouco chuvosos.

A ação da água cresce no solo, pois atravessando-o dissolve o gás carbônico (proveniente da decomposição da matéria orgânica e da respiração de raízes e de microrganismos) formando ácido carbônico. Embora fraco, êste ácido constituindo componente normal da água do solo eleva muito o seu poder dissolvente. Ácidos nítrico, nitroso, sulfúrico e orgânicos, mais fortes que o ácido carbônico, originados de várias maneiras, também são dissolvidos pela água do solo e, embora normalmente em quantidades muito pequenas, podem contribuir, de modo apreciável, à decomposição dos minerais, pela continuidade de ação.

Os sais solúveis, primeiro, depois os relativamente insolúveis são drenados. Em seguida as bases (catiônios) trocáveis do complexo coloidal do solo são atacadas e substituidas pelo hidriônio (iônio hidrogênio). Os colóides do solo são ácidos insolúveis (acidóides), dissociados superficialmente. Sendo áci-

dos fracos, só neutralizam-se, completamente, em meio alcalino, *e.g.*, a argila absorve cálcio e satura-se até pH próximo a 10. Solos saturados de bases são encontrados nos climas áridos e semi-áridos, onde a lavagem é nula ou limitada. O pH dos solos salinos e alcalinos alcança 8 e 11, respectivamente. Nos climas úmidos varia, geralmente, de 5 a 7 e nos solos completamente desaturados aproxima-se de 4. Excepcionalmente, acumula-se ácido sulfúrico em lugares do solo, cujo pH pode ser inferior a 1 e nos quais a vegetação é eliminada.

Os solos ácidos possuem hidrogênio dissociável no complexo coloidal e, conforme a concentração, os hidriônios tornam-se tóxicos, às plantas. Estas, em solução nutritiva, se desenvolvem entre limites de pH mais amplos do que no solo, *ipso-facto*, nele existem outros fatôres impedientes, tais como : a) presença de iônios de alumínio, manganês, ferro e provàvelmente de metais pesados; b) deficiência de molibdênio; c) diminuição de cálcio, magnésio e fósforo assimiláveis; d) e redução da atividade microrgânica. PIERRE (1931) atribui grande influência à percentagem de saturação de bases dos solos ácidos, no crescimento das plantas. Sugere, também, que as diferenças na proporção relativa das várias bases do complexo coloidal e na solução do solo podem contribuir desfavoràvelmente.

O iônio alumínio é considerado por vários autores como o principal fator nocivo. MAGISTAD (1925) demonstrou que a solubilidade do alumínio, em Al_2O_3, na água e na solução do solo, a pH 5, é de apenas 1 a 2 p.p.m. (partes por milhão). PIERRE (1931) concluiu ser muito pequena a concentração de alumínio, mesmo nos solos mais ácidos, entre os 13 que estudou. PIERRE *et al.* (1932) deduziram dos resultados obtidos de outros solos ácidos que "em presença de uma cultura e onde as chuvas frequentes mantêm muito baixo o teor de sais solúveis, a concentração na solução deslocada, pode ser menor de 1 p.p.m., a pH 4,5 e zero a pH 4,8, ou mais alto". Em resumo : entre pH 5 a pH 7 é pouco provável a ação tóxica do alumínio.

No período decorrido entre os anos 1920 a 1930, na Europa e nos Estados Unidos, a acidez do solo constituiu objeto predileto da Ciência do Solo, originando uma literatura fabulosa. A necessidade de neutralizar as terras ácidas, por compostos de cálcio ou de cálcio e magnésio, tornou-se um dogma. A reação indicada, em geral, como a mais favorável foi a neutra, *i. e.*, pH 7 Os livros de adubação, mesmo os recentemente publicados preconizam como *conditio sine qua non*, ao sucesso das adubações, a ajustagem preliminar da reação do solo a pH 6-7. Há plantas que preferem solos ácidos ou alcalinos e cujos pH ótimos si-

tuam-se abaixo, ou acima destes valores. Na correção da acidez dos solos é preciso evitar o excesso de corretivo cálcico, porque a reação alcalina origina condições piores que as determinadas pela acidez.

O assunto comporta, entretanto, considerações importantes, de ordem científica e econômica. VAGELER (1954) escreveu: "Eu gostaria de possuir uma pequena soma de dinheiro pôsto fora em todo o mundo com a calagem supérflua ou falta, isto é, fraca ou forte demais, seria um multimilionário, com certeza, o homem mais rico do mundo".

A "histeria de pH", abrandada nos países onde originou-se, desenvolve-se vigorosa nos trópicos e sub-trópicos. Os agricultores desconhecendo, em geral, a matéria, estão sempre prontos a acolher qualquer coisa de novo, na esperança que soluciene, econômicamente, suas pesadas dificuldades. O emprêgo de corretivos cálcicos constitui, sem dúvida, prática agrícola importante, mas apenas um, entre os numerosos fatôres que contribuem à produção vegetal. O seu uso, mal orientado, pode ser até desastroso. Nos trópicos e sub-trópicos os seus resultados têm sido contraditórios, frequentemente negativos, demandando, ainda, muitos trabalhos experimentais para que possam ser, racionalmente, recomendados. Neste entrementes, o agricultor interessado deverá experimentá-los em pequenas áreas das várias terras das suas propriedades, observando atentamente os resultados. Tais experiências, sempre que possível, serão dirigidas por técnico competente, pois a maioria dos lavradores nem sempre tem tempo, paciência ou os conhecimentos necessários para poder acompanhá-las e delas deduzir as conclusões reais.

A ACIDEZ E A FERTILIDADE DO SOLO

ALBRECHT e ALBRECHT *et al.* realizaram uma série de pesquisas e deduziram conclusões suficientes para modificar as idéias correntes sôbre a acidez do solo e seus efeitos. Aceitando a opinião desses autores, que me parece sobremodo notável, resolvi contribuir para divulgá-la, entre nós, extraindo dos seus principais trabalhos alguns trechos característicos.

Para ALBRECHT & SCHROEDER (1942) constitui quase legião as análises de pH do solo, permitindo relacionar a acidez do solo à sua inferior produtividade. O deslocamento do hidriônio dos solos nas regiões úmidas, pelo calcário, tornou-se uma prática geral, aproximando-se a uma cruzada, contra a acidez do solo. Numerosas exceções intercalaram-se, mais recente-

mente, na generalização de ser a acidez nociva, à qualidade e produção das culturas e, acumulando-se os exemplos de prejuizo às mesmas, pela reação neutra, parece razoável admitir um certo grau de acidez, como ótimo ao crescimento vegetal.

Os trabalhos de GEDROIZ (1931), HUTCHINGS (1936) e HORNER (1936) comprovam ser o cálcio mais absorvido pela planta, quando associado ao hidrogênio, do que com outros catiônios. O cálcio do complexo coloidal, conforme JARUSOV (1937) é mais fàcilmente trocável, se associado com o hidrogênio, e menos com quantidades equivalentes de bário, magnésio e sódio. Êsse fato confirma e esclarece os resultados daqueles autores.

ALBRECHT & SCHROEDER (1942) após constatarem nos seus experimentos, com espinafre e batata, ser a adição de cálcio mais eficiente à alimentação das plantas, nos solos ácidos do que nos neutros, afirmam: "Os resultados indicam, forçosamente, o possível papel do hidriônio, ocasionando maior assimilabilidade dos iônios trocáveis do solo, consequentemente a presença daquele iônio não deve ser prejudicial, mas antes benéfica".

ALBRECHT & SMITH (1952) estudaram o assunto mais detalhadamente. Em desacôrdo com as idéias vigentes, não consideram a acidez do solo, *per se*, nociva mas deficiências da fertilidade, das quais o cálcio e o magnésio são proeminentes. O hidrogênio ativo não é um nutriente, porém a maior fôrça no dinamismo químico do solo, da qual resulta a nutrição dos vegetais e proporciona: a) decomposição da reserva mineral do limo e aumento da assimilabilidade dos seus nutrientes; b) formação da argila, consequente da ruptura dos minerais; c) adsorção na argila de muitos iônios nutrientes essenciais, tornados ativos, como consequência daquela decomposição mineral; d) e troca destes iônios do coloide organo-mineral aos micróbios e às raízes das plantas.

Estes autores aplicaram, no outono, duas toneladas de cálcio, por acre, em terrenos muitos ácidos, de uma mesma fazenda, onde o trevo não crescia. Nestes terrenos, na primavera, foi semeada a referida planta, produzindo excelente cultura, no outro outono. A reação dos terrenos, repetida naquela estação, foi a seguinte: quase neutra, a de um deles — terra franca limosa ("silt-loam") — situado em lugar alto e a mesma acidez anterior, a do outro terreno argiloso, de baixada. O desenvolvimento do trevo foi determinado pela mesma correção calcária, capaz de neutralizar o terreno no alto, de fraco poder tampão, mas quase nada modificou o solo de baixada, altamente

tamponado. Ficou evidenciado, não ser o desenvolvimento do trevo consequência da redução de acidez — pois desenvolveu-se bem em ambos os terrenos — e a presença da acidez não constituir obstáculo ao desenvolvimento do trevo, se o fator fertilidade (cálcio) existir. Comprova, ainda, o raciocínio supra a experiência de ALBRECHT & DAVIS (1929 a, b) na qual cultivaram soja empregando cloreto, nitrato e hidrato de cálcio, ao lado da adubação feita nas linhas. Cada parcela experimental recebeu cálcio e, pouco importando se o solo tornou-se mais ácido pelos dois primeiros tratamentos, ou menos no terceiro, as plantas cresceram maiores, mais verdes, produziram melhor nodulação e fixação de azoto e tecidos mais estáveis, onde quer que fossem aplicados qualquer dos sais mencionados.

Em outro trabalho, ALBRECHT (1936) mostrou ser o efeito fisiológico do cálcio determinado pela absorção dêste elemento pela planta e não consequente da neutralização do solo. Plantou sementes inoculadas de trevo adicionando-lhes certa quantidade de calcário. As plantas desenvolveram-se bem e a produção de nódulos, nas raízes, realizou-se a profundidades e distâncias apreciáveis, abaixo da localização das sementes. A reação do solo, ao redor dos nódulos, nessas profundidades, correspondia a pH 5. Não obstante a acidez, as raízes e os nódulos desenvolveram-se bem, simplesmente porque algumas raízes, em cima, estavam em contato com o cálcio, em volumes limitados, ou apenas em alguns pontos do solo. A acidez não impediu a formação de raízes e nódulos, nas camadas mais profundas, bastando que o cálcio fosse fornecido, embora localizado em outra camada.

ALBRECHT *et al.* analisaram êste tema ainda sob outros aspectos, muito interessantes, mas não penso necessário entrar em outros detalhes, pois, parece-me, ficou razoàvelmente esclarecido.

FERTILIZAÇÃO PADRÃO (ASLANDER, 1952)

A neutralização da acidez do solo é feita pelo emprêgo de corretivos cálcicos ou cálcico-magnesianos, principalmente óxido, hidrato e carbonato. CATANI & GALLO (1955) calculam que para elevar o pH das terras do Estado de S. Paulo, de 5,1 a aproximadamente 6,5 serão necessárias cêrca de 3,7 toneladas de calcário, por hectare (9 por alqueire), o que representa — considerando os preços atuais do material, mais o custo do transporte e distribuição — despesa apreciável.

E' importante frisar que os corretivos cálcicos constituem, apenas, um dos meios para melhorar a fertilidade do solo, a qual não prescinde os adubos. Há longo tempo é conhecido o ditado: a cal enriquece os pais e empobrece os filhos. Os corretivos cálcicos melhoram as condições do solo, mas, *per se*, não substituem os outros adubos e o seu uso, sem adubação apropriada, leva o solo a exaurir, ràpidamente, suas reservas e a esterilização.

ASLANDER (1948) concluiu de seus experimentos, desde que as culturas sejam devidamente adubadas, serem os corretivos cálcicos desnecessários, mesmo aos solos ácidos e às plantas calcícolas (acidófobas), como a cevada, alfafa e beterraba açucareira; tal prática, em muitos casos prejudicial, representando despesa inútil, deverá ser abandonada. E' o que está acontecendo na Suécia, onde segundo TORSELL (1954), decresceu 40%, durante os últimos dez anos, não obstante ter aumentado, constantemente, a produção agrícola.

Há quase 50 anos, afirma ASLANDER (1950 a), na fazenda de seu pai, situada no norte da Suécia, vem sendo produzidas boas culturas, em solos ácidos, sem corretivos cálcicos. Êle verificou, analisando solos das regiões úmidas dêsse país, possuirem reserva pequena de elementos nutritivos. O cálcio, entretanto, mesmo nos solos ácidos, é o elemento predominante, e sua percentagem excede, frequentemente, muitas centenas de vêzes, às dos outros nutrientes.

Não tendo encontrado solos extremamente pobres de cálcio assimilável, admitiu não ser o mesmo, por via de regra, o fator limitativo da produção vegetal.

Os adubos químicos e o estêrco incorporam ao solo quantidades de cálcio superiores àquelas requeridas pelas plantas. ASLANDER verificou na referida fazenda, em 1928, variar a reação de pH 5,2 a pH 5,9. Em 1949 a reação encontrada foi de pH 5,5 a pH 6,3 embora nenhum corretivo cálcico tivesse sido adicionado. Acreditou que nas fazendas onde são aplicadas as práticas agrícolas normais, os corretivos cálcicos não são precisos, a fim de manter a "doçura" do solo e formulou um método para avaliar as quantidades de adubos a serem adicionadas às terras, capaz de elevar a produção ao máximo, quando a falta de nutrientes atua como fator limitativo. A êste método chamou fertilização padrão (standard), porque determina no solo um padrão nutritivo conveniente.

ASLANDER provou a fertilização padrão em numerosas experiências, em vasos, campos experimentais, fazendas e grandes propriedades, verificando exigir apenas quantidades mé-

dias de fertilizantes químicos, "sendo, principalmente, uma questão de distribuição apropriada". A ineficiência dos corretivos cálcicos, no aumento da produção dos solos ácidos, aos quais foi aplicada a fertilização padrão, é explicável, pois parece determinar o crescimento máximo, a despeito da reação do solo e crescimento máximo não é superável.

Para não alongar, citarei, entre os muitos, apenas um exemplo do resultado da fertilização padrão, o qual me parece suficiente para demonstrar o seu valor. Amostras de solos minerais e turfosos, de regiões úmidas e de solos minerais neutros e levemente alcalinos, de regiões mais ou menos áridas, foram coligidas e analisadas pelo método do autor. Os solos ácidos, como era de esperar, demonstraram pobreza de elementos assimiláveis, sendo mais ricos os solos neutros e, especialmente, os levemente alcalinos. Um solo neutro foi escolhido como tipo e aos solos ácidos foram adicionados nutrientes de modo a torná-los iguais ao solo tipo, sem, porém, alterar-lhes a reação; realizou-se, assim, uma fertilização padrão. O experimento foi feito em vasos e neles semeada a cevada dourada, a qual, admite-se, só desenvolve bem entre pH 7 a pH 8. As plantas cresceram iguais, apresentaram a mesma composição química, nos solos minerais, de pH 8 a pH 5, assim como nos solos turfosos de pH 4. Produziram, também igualmente, sendo o mesmo padrão nutritivo, em todos os solos e não sofreram a influência das reações dos solos.

Técnica da fertilização padrão. — Êste método, segundo o seu autor, é "uma combinação da arte de julgar vários fatôres e a ciência da análise do solo". A sua aplicação prática deve ser orientada, pelo menos no início, por profissionais competentes. Em síntese consta de:

1) Determinação da adubação química por meio da análise do solo. ASLANDER usa um processo próprio, para êsse fim. O Instituto Agronômico de Campinas possui metodos aprovados para as nossas terras, que poderão servir.

2) Adubação orgânica, material formador de húmus — estêrco, adubos verdes, compostos, etc. — 30 a 50 toneladas por hectare, doses habituais na Europa.

3) Os adubos orgânicos e minerais são misturados e aplicados uma só vez, para todo o afolhamento (rotação das culturas) de 4-6 anos. A mistura poderá ser feita antes ou sôbre o próprio solo, a medida que vai se realizando a adubação e a êle incorporada, conforme a praxe usual.

A adubação orgânica-mineral não é novidade. E' muito recomendada pelos velhos livros de adubação, *v. g.* : 40 toneladas de estêrco por hectare, complementadas por adubos químicos. Mas não é processo igual à fertilização padrão, a qual possui característicos especiais : a) determinação de um padrão nutritivo conveniente, objetivando a produção máxima; b) não usa corretivos cálcicos; c) a mistura dos adubos, orgânicos e minerais, é feita no momento da adubação e não adubação orgânica complementada posteriormente; d) e uma só adubação para todo o afolhamento. Eis um exemplo de fertilização padrão para 4 anos, citado por ASLANDER (1952) : 35 toneladas de estêrco, 100 kg de azoto, 48 kg de fósforo e 33 kg de postássio, por hectare. O afolhamento foi o seguinte : 1) beterraba açucareira; 2) trigo de primavera; 3) feno; 4) feno; 5) grãos mistos; 6) aveias e ervilhacas, cortadas para forragem verde; 7) trigo de inverno.

A fertilização padrão é aplicável, *mutatis mutandis*, nas nossas terras. Infelizmente, a adubação orgânica, em nosso país, vem sendo postergada e poucos são os agricultores preocupados em preparar, racionalmente, o estêrco ou o compôsto. A mecanização da agricultura diminui a matéria prima e as despesas elevadas de transportes, instalações e mão-de-obra — esta quase sempre difícil — dificultam ao agricultor a obtenção destes adubos, que, em geral, compensam e tidos como indispensáveis, para certas culturas, *e. g.*, ao cafeeiro.

A fertilização padrão, provàvelmente, não foi, ainda, tentada nas regiões tropicais e subtropicais. Apresento algumas sugestões, para aquêles que quiserem experimentar e adatá-la às nossas condições.

Cultura do cafeeiro : aplicar nos sulcos abertos de um lado, junto à projeção da copa, 3 a 4 kg de estêrco, ou compôsto, por metro de sulco, misturar os adubos químicos, cuja necessidade será determinada pela análise do solo, levando em conta as exigências particulares da cultura e recobrir. A adubação será renovada cada 3-4 anos.

Pomares : a técnica é a mesma, apenas aumentar ou diminuir as quantidades de estêrco ou de compôsto e de fertilizantes artificiais, proporcionalmente ao tamanho das árvores.

Cana de açúcar : aplicar 1 a 2 k de estêrco ou de compôsto, por metro de sulco, misturar os fertilizantes químicos, determinados conforme supracitado e fazer a plantação. Adubação para 3-4 anos.

Cereais: distribuir 20 a 30.000 kg de estêrco, ou compôsto, por hectare, em camada sôbre o solo, acrescentar os adubos químicos necessários e incorporá-los à terra. Adubação pelo período do afolhamento: 3-4 anos.

Estas indicações são apenas para um orientação inicial, que cada interessado alterará, conforme o seu critério e conveniência.

Vantagens da fertilização padrão. São numerosas: 1) dispensa os corretivos cálcicos; 2) uma adubação para todo afolhamento; 3) adubação química moderada; 4) atenua a retrogradação dos fosfatos. ASLANDER (1954) demonstrou que a fertilização padrão mantém o fósforo assimilável, por longo tempo e em maior proporção. Apenas cêrca de 30% do fósforo dos adubos fosfatados são aproveitáveis pelas plantas, todavia, afirma ASLANDER, aplicando a fertilização padrão em um solo argiloso, de pH 5,5, foram assimilados pelas culturas 72,6% do fosfato adicionado e em um solo turfoso, de pH 4.3, foram absorvidos 86,4% do fósforo empregado. Os resultados obtidos, pela fertilização padrão, são muito superiores àqueles atingíveis por meio dos corretivos cálcicos. A fertilização padrão permite reduzir a adubação química, especialmente os adubos fosfatados, porque ficam no solo em estado assimilável, por longo tempo e o seu aproveitamento é, pràticamente, triplicado. A adubação fosfatada é prèviamente calculável, para 3 ou 4 anos, dada a retrogradação dos fosfatos ser muito atenuada. A economia de adubos fosfatados lucra aos lavradores e interessa às futuras gerações, visto poder adiar, por alguns, talvez por muitos séculos, a exaustão das reservas de fosfatos naturais.

CONCLUSÃO

A acidez do solo, a qual tanta importância foi atribuida e que a tão grande celeuma deu origem, não é, como se supunha, *per se*, fator essencialmente limitativo, na cultura das plantas. A sua neutralização, pelos corretivos cálcicos, proporciona aos solos condições favoráveis, todavia, esta prática é dispendiosa e não constitui, *conditio sine qua non*, a obtenção de bôas colheitas. O principal é verificar e suprir os nutrientes que faltam no solo. Existem processos, bastante satisfatórios, para êsse fim, que vêm sendo, continuamente, aperfeiçoados.

E' reconhecida a indispensabilidade de certos elementos absorvidos pelas plantas, em quantidades mínimas (micronutrientes). KLINE (1955), *e. g.*, descreve os estudos feitos na Austrália e Nova Zelândia, por vários experimentadores, do-

monstrando ser mais econômico fornecer pequenas quantidades de molibdênio, a muitos solos ácidos, do que neutralizar a sua acidez, por meio de corretivos cálcicos, para forçar a libertação daquele elemento. Em certos casos uma onça (28,35 g) de molibdato de sódio, por acre (4047 m2), produziu um aumento de colheita correspondente a aplicação de uma tonelada de calcário. O fornecimento total dêste foi reduzido, em algumas áreas, a apenas 224 libras, por acre e, em outras, foi suprimido. Acredito que a maioria das terras do nosso Estado, cientificamente adubadas, produzirão bem, sem correção da acidez. No caso de serem pobres de cálcio trocável, deverão ser sòmente adubadas com pequenas quantidades de calcário, para atender às exigências das culturas em cálcio, normalmente diminutas. As grandes fábricas de fertilizantes já anunciam misturas contendo macro e micro-nutrientes, em várias proporções.

Os trabalhos de ALBRECHT *et al.* e os de ASLANDER foram publicados em revistas científicas de renome e, ao que me consta, não sofreram contestação. As suas aplicações práticas devem, logo, aproveitar aos agricultores, a fim de minorar as despesas da adubação.

A fertilização padrão foi discutida em dois congressos internacionais (ASLANDER, 1950 a, b), um de ciência do solo, em Amsterdam (1950), outro de botânica, em Estocolmo (1950) e, também, não foi contestada. Confere ao solo fertilidade durável, exige doses moderadas de adubos químicos e materiais formadores de húmus (estêrco, compostos, etc.) êstes, nas nossas fazendas, em geral e infelizmente, bastante escassos. Dispensa os corretivos cálcicos, que agem como estimulantes, por lapso relativamente curto, acelerando a decomposição da matéria orgânica e, *ipso-facto*, aumenta os nitratos. O cálculo da fertilização padrão, conforme o seu autor, é "uma combinação da arte de julgar vários fatôres e a ciência da análise do solo". Evidentemente, por período mais ou menos longo, deverá ser orientada por profissionais competentes.

Novas perspectivas oferece a adubação química. Se tôdas deficiências da fertilidade forem determinadas, precisamente, um grande auxílio estará ao alcance do agricultor, permitindo-lhe produzir com menor despesa. Os corretivos cálcicos, que constituem um ônus para a Agricultura, serão suprimidos ou restringidos. O emprêgo do molibdênio, supracitado, exemplifica estas possibilidades. O custo e as dificuldades inerentes à obtenção e aplicação dos adubos orgânicos (estêrco, compostos, adubos verdes, etc.) favorece o aumento constante da fertilização química. E nesta, os micronutrientes — alguns dêles exis-

tem, naturalmente, em certos adubos — ocupam um lugar destacado. O seu valor avultará, indubitàvelmente, com o perpassar do tempo e quanto mais científica e intensa fôr a Agricultura.

O meu objetivo, neste artigo foi, precipuamente, divulgar os trabalhos de ALBRECHT *et al.* e os de ASLANDER, penso, pela primeira vez focalizados no nosso idioma. O tema desenvolvido e defendido pelos referidos cientistas é sobremodo empolgante e grande o meu desejo de prová-lo experimentalmente, mas, por vários motivos, não me será possível. Faço uma apêlo aos especialistas em fertilidade do solo, para incluí-lo nas suas pesquisas, convicto de que dos seus esforços grandes benefícios resultarão à nossa agricultura.

SUMÁRIO

A água, contendo principalmente ácido carbônico, dissolve ao atravessar o perfil do solo, primeiro os sais solúveis, em seguida os sais relativamente insolúveis e depois as bases trocáveis do complexo coloidal. Os hidriônios da solução do solo substituem as bases deslocadas do complexo coloidal e êste contém, então, uma reserva de hidrogênio dissociável, *ipso-facto*, o solo apresenta certo grau de acidez, fàcilmente determinável. O hidrônio é um dos fatôres tóxicos às plantas, nos solos ácidos. ALBRECHT *et al.*, entretanto, o consideram muito importante no dinamismo químico do solo e atribuem àquelas condições denominadas "acidez do solo" resultantes de deficiência da fertilidade.

ASLANDER, adotando idéias similares, afirma que a fertilidade dos solos, ácido, neutro e alcalino, não reside na acidez, ou na concentração dos hidriônios, mas nos nutrientes assimiláveis pelas plantas. Os solos neutros e os levemente alcalinos são ricos e os solos ácidos são pobres.

Concebeu a fertilização padrão, que apresenta diversas vantagens e permite, mesmo sem neutralizar a acidez, obter bôas colheitas nos solos ácidos. Solos minerais de pH 5 a pH 8 e solos orgânicos de pH 4, adubados pelo referido processo, produziram muito bem e sem que a reação do solo exercesse efeito depressivo. Os corretivos cálcicos não elevaram a capacidade produtiva das terras que receberam fertilização padrão, porque, provàvelmente, já havia sido atingida a produção máxima possível. ASLANDER concluiu, dos seus prolongados experimentos, constituir a aplicação dos mencionados corretivos, despesa supérflua e não lucrativa.

O autor focaliza, pela primeira vez em português, os estudos de ALBRECHT *et al.* e os de ASLANDER; sugere vários esquemas aos interessados em experimentar a fertlização padão e salienta a importância dos micronutrientes na adubação das plantas.

SUMMARY

The water containing chiefly carbonic acid, running through the soil profil, dissolves, first, the soluble salts, next, the relatively insoluble salts and, after, the exchangeable bases of the colloidal complex. The hydrions (hydrogen-ions) of the soil solution replace the bases of the colloidal complex and this contains, then, a reserve of dissociable hydrogen, *ipso-facto*. the soil presents a degree of acidity, easily determinable. The hydrion is one of the toxic factors to plants, in acid soils. ALBRECHT *et al.*, however, see in it the major force in the many chemodynamics of the soil, through which plant nutrition results and consider those conditions called "soil acidity" as fertility deficiencies.

ASLANDER has adopted similar ideas and states that the fertility of acid, neutral and alkaline soils does not reside in the acidity, or in the concentration of hydrions, but in the plant assimilable nutrients. The neutral and slightly alkaline are rich and acid soils are poor. He has conceived the standard fertilization, which has some advantages and makes possible, without the neutralization of the acidity, to obtain good productions in acid soils. Mineral soils of pH 5 to pH 8 and organic soils of pH 4, fertilized by the mentioned method produced very well and the soil reaction has not reduced the production. The liming has not increased the production of the standard fertilized soils because the maximal production had already been reached. ASLANDER has concluded, from his experiments, that liming is generally superfluos and not profitable.

The author thinks he is the first to mention, in portuguese, ALBRECHT *et al.* and ASLANDER'S works, suggests some schemes to those who will be interested to experiment the standard fertilization and emphasizes the importance of the micronutrients in the fertilization of the soil.

REFERÊNCIAS

ALBRECHT, W. A. & G. E. SMITH, 1952 — Soil acidity as calcium to nodulation of soybeans on acid neutral soils. *Soil Science* 28: 261-279.

ALBRECHT, W. A. & F. L. DAVIS, 1929 b — Physiological importance of calcium in legume inoculation. *Botanical Gazette* 88: 310-321. (Citado por Albrecht, W. A. & G. E. Smith, 1952).

ALBRECHT, W. A., 1936 — Drilling fine limestome for legumes. Missouri Agr. Expt. Sta. Bul 367. (Citado por Albrecht, W. A. & G.E. Smith, 1952).

ALBRECHT, W. A. & R. A. SCHROEDER, 1942 — Plant nutrition and the hydrogen ion. I. Plant nutrients used most effectively in the presence of a significant concentration of hydrogen ions. *Soil Science* 53: 313-327.

ALBRECHT, W. A. & G. E. SMITH, 1932 — Soil acidity as calcium (fertility) deficiency. Transactions of joint meeting of com. II and com. IV of the Int. Society of Soil Science. Vol. I: 119-135.

ASLANDER, A., 1948 — The lime requirement of Swedish arable soils (em sueco), pp. 447. (Citado por Aslander, A., 1954).

ASLANDER, A., 1950 a — Some new aspects of liming. Trans. of the Fourth Int. Congress of Soil Science. Vol. I: 243-246.

ASLANDER, A., 1950 b — Lime and Agricultural Plants. Reprinted frm Proc. of the Seventh Int. Botanical Congress: 264-265.

ASLANDER, A., 1952 — Standard fertilization and liming as factors in maintaining soil productivity. *Soil Science* 74: 173-181.

ASLANDER, A., 1954 — An attempt to solve the phosphate problem in crop production so as to economize with the world supply of phosphates, pp. 64.

CATANI, R. A. & J. R. GALLO, 1955 — Avaliação da exigência em calcário dos solos do Estado de S. Paulo, mediante relação entre o pH e a porcentagem de saturação em bases. *Revista de Agricultura* 30: 49-60.

GEDROIZ, K. K., 1931 — Exchangeable cations of the soil and the plant: I Relation of plant to certain cations fully saturating the soil exchange capacity. *Soil Science* 32: 51-62.

HORNER, G. M., 1936 — Relation of the degree of base saturation of a coloidal clay by calcium to the growth, nodulation and composition of soybeans. Missoury Agr. Exp. Sta. Res. Bul. 232. (Citado por Albrecht, W. A. & R. A. Schroeder, 1942).

HUTCHINGS, T. B., 1936 — Relation of phosphorus to growth, nodulation and compositions of soybeans. Missoury Agr. Exp. Sta. Res. Bul. 243. (Citado por Albrecht, W. A. & R. A. Schroeder, 1942).

JARUSOV, S. S., 1937 — On the mobility of exchangeable cations in the soil. *Soil Science* 43: 285-303.

KLINE, C. H., 1955 — Molybdenium and lime in the treatment of acid soil. *Journal of Soil and Water Conservation* 10: 63-69.

MAGISTAD, O. C., 1925 — Aluminium content of the soil solution and its relation to soil reaction and plant growth. *Soil Science* 20: 181-213.

PIERRE, W. H., 1931 — Hydrogen ion concentration, aluminium concentration in the soil solution, and percentage base saturation as factors affecting plant growth on acid soils. *Soil Science* 31: 183-207.

PIERRE, W. H., G. G. POHLMAN, & T. C. MCILVAINE, 1932 — Soluble aluminium studies : I The concentration of aluminium in the displaced soil solution of naturally acid soils.*Soil Science* 34: 145-160.

TORSELL, R., 1954 — Report for the year 1953, delivered on January 28, 1954 (em sueco). *Kungl. Lantbruksakad. Tidskr.* 93: 14-34. (Citado por Aslander, A., 1954).

VAGELER, P., 1954 — A calagem e a adubação das terras agrícolas. O Estado de S. Paulo, 21 de julho de 1954: 7.

RELAÇÃO DE ALGUNS PULGÕES* DO ESTADO DE SÃO PAULO E PLANTAS HOSPEDEIRAS

J. BERGAMIN

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de S. Paulo — Piracicaba

Ao deixarmos o Departamento de Entomologia da Universidade da California, em Berkeley, em maio de 1953, recebemos um apêlo do Dr. E. O. ESSIG, Professor Emérito daquele Departamento e renomado especialista em Aphididae, para que lhe enviássemos, quando nos fosse possível, pulgões brasileiros para sua coleção. Procurámos atender a tão insigne Professor e bom amigo e coletámos alguns dos mais comuns afídeos que ocorrem entre nós. Tivemos em vista, além de atender ao pedido de ESSIG, relacionar os hospedeiros do pulgão do algodoeiro, que naquele Departamento foi por nós estudado do ponto de vista bionômico.

A primeira remessa foi feita em agosto de 1955, por intermédio do Dr. RODOLFO CAMARGO e a segunda, em janeiro dêste ano, tendo sido seu portador o Dr. ÉRICO AMARAL aos quais deixamos consignados nossos agradecimentos. Agradecemos, de maneira especial, ao Prof. ESSIG a determinação das espécies enviadas, bem como aos Profs. P. W. C. DE VASCONCELLOS e W. R. ACCORSI e Drs. ZILKAR C. MARANHÃO e W. E. KERR, pela identificação da maioria das plantas aqui relacionadas. Ao Dr. KERR agradecemos, também, a coleta de algumas espécies de pulgão.

1 — *Amphorophora sonchi* (Oestlund).
COMPOSITAE: *Sonchus oleraceus* (serralha).

2 — *Anuraphis* sp.
UMBELLIFERAE: *Petroselinum sativum* (salsa).

---

* Homoptera - Aphididae

3 — *Aphis citricidus* (Kirkaldy).

RUTACEAE: *Citrus* sp. (limão galêgo e laranja); *Xanthoxylum rhoifolium* (maminha de porca). SALICACEAE: *Salix babylonica* (chorão).

4 — *Aphis coreopsidis* Thomas.

COMPOSITAE: *Bidens pilosa* (picão).

5 — *Aphis illinoiensis* Shimer.

COMPOSITAE: *Bidens pilosa* (picão).

6 — *Aphis gossypii* Glover

ARACEAE: *Caladium* sp. (tinhorão); *Dieffenbachia* sp. (comigo-ninguém-pode). COMPOSITAE: *Baccharis dracunculifolia, B. punctulata* (vassourinhas), *Chaptalia* sp. (lingua de vaca). *Emilia* sp.; *Eupatorium* sp.. LECYTHIDACEAE: *Lecythis* sp. (sapucaia). LEGUMINOSAE: *Cassia leptophylla.* MALVACEAE: *Gossypium* sp. (algodoeiro), *Hibiscus sculentus* (quiabeiro), *H. rosa-sinensis* (mimo de Venus). PORTULACACEAE: *Portulaca oleracea* (beldroega). RUTACEAE: *Citrus aurantium* (laranja cravo). SOLANACEAE: *Solanum* sp. (juá de capote ou mata fome) (Curitiba). VERBENACEAE: *Petraea volubilis* (flor de S. Miguel), *Verbena chamaedryfolia* (camaradinha).

7 — *Aphis medicaginis* Koch.

AMARANTHACEAE: *Amaranthus* sp. (carurú). LEGUMINOSAE: *Indigofera sumatrana.* Hospedeiro desconhecido.

8 — *Aphis nerii* (Boyer de Fonscollombe).

ASCLEPIADACEAE: *Asclepias curassavica* (oficial de sala).

9 — *Aphis rumicis* (Linneu).

AMARANTHACEAE: *Amaranthus* sp. (carurú). COMPOSITAE: *Emilia* sp., *Eupatorium laevigatum* (assa-peixe paraguaio), *Sonchus oleraceus* (serralha). SOLANACEAE: *Solanum niger* (maria preta).

10 — *Aphis sacchari* Zehntner.

GRAMINEAE: *Saccharum* sp. (cana de açúcar).

11 — *Brachycaudus helichrysi* (Kaltenbach).
ROSACEAE: *Prunus persica* (pessegueiro).

12 — *Brevicoryne brassicae* (Linneu).
CRUCIFERAE: *Brassica juncea* (mostarda).

13 — *Capitophorus braggii* (Gillette).
COMPOSITAE: *Cynara scolymus* (alcachofra).

14 — *Cavariella aegopodii* (Scopoli).
UMBELLIFERAE: *Pimpinella anisum* (herva doce).

15 — *Idiopterus nephrelepidis* Davis.
LEGUMINOSAE: *Phaseolus* sp. (feijão).

16 — *Macrosiphum* sp.
GRAMINEAE: não identificada.

17 — *Macrosiphum rosae* (Linneu).
COMPOSITAE: *Sonchus oleraceus* (serralha). ROSACEAE: *Rosa* sp. (roseira).

18 — *Micromyzus violae* (Pergande).
VIOLACEAE: *Viola odorata* (violeta).

19 — *Myzus persicae* (Sulzer).
COMPOSITAE: *Emilia* sp., *Emilia flama* (pincel).

20 — *Rhopalosiphum maidis* (Fitch).
GRAMINEAE: *Sorghum* sp. (sorgo), capim não identificado.

21 — *Rhopalosiphum nymphaeae* (Linneu).
HALORAGIDACEAE: *Myriophyllum* sp. (mimo dágua). NYMPHAEACEAE: *Nymphaea* sp. (ninféa). COMPOSITAE: *Wedelia paludosa* (doraviva).

22 — *Rhopalosiphum prunifoliae* (Fitch).
GRAMINEAE: *Zea mays* (milho).

23 — *Rhopalosiphum pseudobrassicae* (Davis).

CRUCIFERAE: *Brassica juncea* (mostarda).

24 — *Rhopalosiphum splendens* (Theobald).

GRAMINEAE: *Paspalum notatum* (grama Batatais).

25 — *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscollombe).

ANACARDEACEAE: *Mangifera indica* (mangueira). FLACOURTEACEAE: *Aberia cafra*. LYTHARDACEAE: *Lafoensia glyptocarpa* (mirindiba rosa). MYRTACEAE: *Myrcia jaboticaba* (jaboticaba). RUBIACEAE: *Coffea arabica* (cafeeiro).

26 — *Tuberolachnus saligna* (Gmelin).

SALICACEAE: *Salix babylonica* (chorão).

ALGUMAS OBSERVAÇÕES SÔBRE NEMATÓDEOS EM SOLO DE MATA E EM SOLO CULTIVADO (*)

ADIEL PAES LEME ZAMITH
LUIZ GONZAGA E. LORDELLO

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de S. Paulo — Piracicaba

INTRODUÇÃO

O solo é habitado por animais dos dois sub-reinos: Protozoa e Metazoa. Entre os Metazoários, habitam o solo representantes dos seguintes grupos: Rotifera, Gastrotricha, Tardigrada, Platyhelminthes, Annelida, Arthropoda e Nematoda.

Os nematódeos representam, numérica e dinâmicamente, uma das partes mais importantes do *edaphon*, ou seja, do complexo de seres vivos que proliferam no solo, pelo fato de frequentemente constituirem aí 99% da fauna de metazoários (STEINER, 1952).

Ainda não existem quaisquer dados numéricos sôbre a riqueza em nematódeos de solos do Brasil. As observações que acumulámos durante os últimos seis anos, contudo, permitem-nos acreditar que não se tratam de solos menos ricos do que aquêles investigados por FRANZ (1942) na Áustria e STOECKLI (1943) na Suissa (cits. por OVERGAARD NIELSEN, 1949) nos quais os nematódeos ocorriam em número variando de alguns milhares a alguns milhões por metro quadrado. Mais recentemente, OVERGAARD NIELSEN (1949), trabalhando na Dinamarca, encontrou de 175.000 a 20.000.000 de nematódeos por metro quadrado até à profundidade de 10 cm.

A ação dos nematódeos como parte do complexo biótico do solo é, evidentemente, bastante variada. Há aí formas bacteriófagas, fungífagas, algófagas, carnívoras, saprófitas, saprozói-

(*) Trabalho apresentado ao VI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, realizado em Salvador, Bahia, em julho de 1957.

cas, portadoras e distribuidoras de bactérias, esporos de fungos e certos virus, parasitas das plantas superiores, etc. A devida consideração dessa parte do *edaphon* é de grande importância para o cientista do solo.

Realmente, os nematódeos que atacam plantas podem influenciar profundamente o comportamento do solo com relação à produção, reação a fertilizantes, etc., podendo conduzir o cientista a interpretações errôneas dos resultados experimentais. Os nematódeos são capazes de determinar sintomas em plantas que simulam deficiências minerais e falta de umidade. Cloroses resultantes de pesadas infestações do sistema radicular podem desaparecer mediante aplicação de um corretivo mineral e, por essa razão, a causa primária pode ser errôneamente determinada.

As próprias galhas que os nematódeos do gênero *Meloidogyne* provocam nas raízes das plantas susceptíveis têm muitas vezes sido confundidas com nódulos determinados por bactérias.

Vê-se, pelo exposto, que os nematódeos parasitos de plantas, quando ignorados, podem constituir importantes causas de êrros não só para o cientista do solo como para o agricultor.

O presente trabalho constitui uma contribuição ao conhecimento dos grupos (gêneros) de nematódeos que ocorrem em solos cobertos por matas e em solos trabalhados. Trata-se de pesquisas qualitativas. Para ultimá-las, os autores coletaram amostras em algumas matas, a fim de extrair-lhes os nematódeos. Quanto à fauna dos solos cultivados, valeram-se das numerosas observações realizadas nos últimos anos, se bem que apenas algumas sejam aqui incluidas.

O estudo das duas faunas trouxe os resultados relatados neste trabalho, mostrando os efeitos das práticas agrícolas sôbre a sua composição.

DE MAN (1884), trabalhando na Holanda, e MICOLETZKY (1921), na Áustria, dividiram os nematódeos dos solos de seus países em vários grupos, um dêles contendo as formas que encontraram nos solos das florestas européias. Uma fauna especial de nematódeos, habitando as glebas florestadas na Europa, já foi portanto assinalada por êsses autores (seg. FILIPJEV & SCHUURMANS STEKHOVEN JR., 1941).

MATERIAL E MÉTODOS

O material consistiu de amostras de solo coletadas em pequenas matas existentes em terras da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, em mata da Fazen-

da Iracema, localizada em Ribeirão Prêto, e em glebas cultivadas de alguns municípios do Estado, máxime daqueles onde se situam estações experimentais do Instituto Agronômico de Campinas.

No laboratório, as amostras foram tratadas segundo o clássico método do funil de Baermann e os exemplares delas retirados fixados pela formalina a 6% e montados em lâminas temporárias.

OCORRÊNCIA DE NEMATÓDEOS EM SOLO DE MATA

Foram coligidas amostras de solo nas seguintes matas, tendo o estudo dos nematódeos revelado a presença dos gêneros alistados em seguida.

a) Mata marginal do ribeirão Piracicamirim, município de Piracicaba. Amostras coletadas em cinco pontos diferentes.

GÊNEROS OBTIDOS: *Aporcelaimus, Mononchus, Xiphinema, Helicotylenchus, Tripyla, Mylonchulus, Monhystera, Alaimus, Pungentus, Dorylaimus* (4 espécies diferentes), *Carcharolaimus, Acrobeles, Rhabditis, Ironus, Tylenchus, Trichodorus, Hemicycliophora, Eucephalobus, Rotylenchus* e gênero desconhecido de Dorylaimoidea. Total: 23 formas.

b) Mata localizada nas imediações da pedreira de E. S. A. "Luiz de Queiroz". Amostras coletadas em 5 pontos diferentes.

GÊNEROS OBTIDOS: *Xiphinema, Aphelenchoides, Helicotylenchus, Dorylaimus* (4 espécies diferentes). *Prismatolaimus, Ironus, Aporcelaimus, Monhystera, Acrobeles, Tripyla, Mononchus, Eucephalobus, Procephalobus, Mylodiscus, Tylenchus, Rhabditis, Campydora, Prionchulus, Alaimus* e gênero próximo de *Carcharolaimus*. Total: 23 formas.

c) Mata localizada nas imediações do Pavilhão de Engenharia da E. S. A. "Luiz de Queiroz". Amostras coligidas em 3 pontos diferentes.

GÊNEROS OBTIDOS: *Rotylenchus, Dorylaimus* (4 espécies), *Achromadora, Prionchulus, Cephalobus, Eucephalobus, Rhabditis, Pungentus, Discolaimus, Tripyla, Mononchus, Aphelenchoides, Aphelenchus, Helicotylenchus, Panagrodontus, Prismatolaimus, Sporonchulus, Ironus, Tylenchorhynchus, Panagrolaimus*, um gênero desconhecido e outro gênero desconhecido de Dorylaimoidea. Total: 25 formas.

d) Pequena reserva florestal da Prefeitura Municipal de Piracicaba. Amostra coligida em um ponto apenas.

GÊNEROS OBTIDOS: *Dorylaimus* (5 espécies). *Rhabditis, Rotylenchus, Panagrodontus* (2 espécies), *Tripyla, Aphelenchoides, Prismatolaimus, Diploscapter, Eucephalobus* e gênero desconhecido. Total: 15 formas.

e) Eucaliptal de propriedade da Prefeitura de Piracicaba. com mais de 20 anos de idade. Uma amostra.

GÊNEROS OBTIDOS: *Prismatolaimus, Aphelenchus, Prionchulus, Acrobeles, Tripyla, Eucephalobus* (2 espécies), *Aphelenchoides, Helicotylenchus, Ditylenchus, Dorylaimus, Rhabditis, Plectus.* Total: 13 formas.

f) Mata localizada na Fazenda Iracema, Município de Ribeirão Prêto. Uma amostra coletada ao redor de raízes de jequitibá

GÊNEROS OBTIDOS: *Dorylaimus* (10 espécies), *Prismatolaimus* (2 espécies),*Plectus, Mononchus, Ironus. Aphelenchus. Aphelenchoides, Tripyla, Wilsonema, Bastiania, Acrobeles. Monhystera. Alaimus, Rhabditis, Cephalobus* (2 espécies), Eucephalobus, *Actinolaimus, Cyatholaimus, Xiphinema, Helicotylenchus, Acrobeloides.* Total: 32 formas.

OCORRÊNCIA DE NEMATÓDEOS EM SOLO CULTIVADO

a) Solo cultivado com cenoura, Estação Experimental Central do Instituto Agronômico, Campinas.

GÊNEROS OBTIDOS: *Aphelenchus, Mononchus, Dorylaimus, Meloidogyne, Helicotylenchus.* Total: 5 formas.

b) Solo cultivado com repolho, mesma procedência anterior.

GÊNEROS OBTIDOS: *Mononchus* (2 espécies), *Dorylaimus* (3 espécies), *Rhabditis* (2 espécies), *Helicotylenchus* (2 espécies), *Panagrolaimus, Ditylenchus, Cyatholaimus. Eucephalobus, Cephalobus, Hexatylus.* Total: 15 formas.

c) Solo de cafezal, Campinas.

GÊNEROS OBTIDOS: *Dorylaimus* (3 espécies), *Psilenchus.* Total: 4 formas.

d) Solo cultivado com cenoura, Estação Experimental de Monte Alegre do Sul.

GÊNEROS OBTIDOS: *Mononchus* (2 espécies), *Tripyla*, *Cyatholaimus*, *Eucephalobus*, *Alaimus*, *Dorylaimus* (2 espécies), *Prismatolaimus*, *Cephalobus*, *Aphelenchus*, *Rhabditis*, *Acrobeles*. Total: 13 formas.

e) Solo de cultura de abacaxi, Estação Experimental de Taiui.

GÊNEROS OBTIDOS: *Acrobeloides*, *Tylenchus*, (2 espécies), *Leptonchus*, *Helicotylenchus*, *Mononchus* (2 espécies), *Zeldia*, *Prismatolaimus*, *Dorylaimus*. Total: 10 formas.

f) Solo de cultura de tomateiro, Limeira.

GÊNEROS OBTIDOS: *Dorylaimus* (2 espécies), *Cephalobus* (2 espécies), *Eucephalobus* (3 espécies), *Mononchus*, *Acrobeloides*, *Ditylenchus*. Total: 10 formas.

g) Solo de pomar de citrus, Estação Experimental de Limeira.

GÊNEROS OBTIDOS: *Eucephalobus* (2 espécies), *Cephalobus*, *Rhabditis*, *Mononchus*, *Aphelenchus*, *Dorylaimus*, *Tylencholaimus*, *Zeldia*, *Seinura*, *Aphelenchoides* (2 espécies), *Panagrolaimus*. Total: 13 formas

CONCLUSÕES

O exame das listas de gêneros obtidos de solos por muitos anos cobertos de matas e de solos utilizados para culturas, permite verificar o seguinte: a) os solos não perturbados encerram uma fauna de nematódeos com número superior de gêneros e espécies, o que se torna particularmente evidente quando se analiza a relação referente à mata de Ribeirão Prêto, ainda virgem; b) os solos trabalhados encerram fauna constituida de nematódeos filiados a um número inferior de gêneros e espécies, mostrando que quando se iniciam os cultivos numa gleba há destruição de formas originariamente presentes, com permanência de certos grupos e, comumente, com introdução de outros através de plantas ou órgãos de plantas utilizados no plantio, bem como de máquinas e ferramentas que trazem terra aderente.

A destruição da vegetação original e a introdução das práticas agrícolas devem ser, os responsáveis pelas alterações na população de nematódeos. Os revolvimentos do solo, tais como arações, gradeações, etc., têm efeitos deletérios sôbre êsses animais.

SOME OBSERVATIONS ON NEMATODES FOUND INHABITING FOREST SOIL AND CULTIVATED SOIL

(SUMMARY)

Soil samples were collected in a number of forests located at Piracicaba and Ribeirão Prêto (State of S. Paulo, Brazil) in order to compare their nemic fauna with that obtained from samples taken from cultivated fields.

The conclusions drawn were as follows: a) the nematode fauna from forest soils is richer in genera and species than the fauna inhabiting cultivated land; b) it was assumed that removal of the original vegetation as well as cultural treatments, such as plowing, disking, etc., had a significant influence on the nemic fauna for destroying a part of the forms originally present. A number of forms seemed to remain after removing the forest, new forms being frequently introduced, mainly through plant material used as a propagation source and through soil from other fields.

A paper dealing with the systematics of some of the most interesting species found inhabiting wood soil will be published elsewhere.

LITERATURA CITADA

FILIPJEV, I. N. & J. H. SCHUURMANS STEKHOVEN JR., 1941 — *A manual of Agricultural Helminthology*. E. J. Brill ed., Leiden, Holanda, 878 pp.

OVERGAARD NIELSEN, C., 1949 — Studies on the soil microfauna. II — The soil inhabiting nematodes. *Natura Jutlandica* 2: 1-131.

STEINER, G., 1952 — The soil in its relationship to plant nematodes. *Proc. Soil Sci. Soc. Florida* 12: 24-29.

ESTUDOS SEROLÓGICOS COM DOIS VÍRUS DE PLANTA

DARCY MARTINS SILVA (1) (2)

Seção de Virologia, Instituto Agronômico — Campinas

INTRODUÇÃO

O "teste de absorção" é um processo usado há muito tempo pelos serologistas; no entanto, sua importância como elemento de análise serológica não foi ainda superada (BAWDEN, 1950). Consiste, em suma, na absorção de determinados anticorpos pela adição de sucos ou suspensões dos antígenos correspondentes, ao soro imunizado, restando neste o anticorpo com que se deseja trabalhar.

Em trabalhos com Serologia realizados no laboratório da Seção de Virologia do Instituto Agronômico teve-se a atenção voltada para os resultados de alguns testes, que fizeram suspeitar duma possível relação serológica entre o TMV (vírus mosaico comum do fumo) e o VMQ (vírus do mosaico do quenopódio). Assim, o objetivo visado neste trabalho foi o de estudar e esclarecer a relação apontada. Esta possibilidade, mais tarde afastada pelos resultados obtidos em outros ensaios, não pareceu de início muito remota, pois, estudos realizados por A. S. COSTA e C. W. BENNETT (3) sôbre algumas das propriedades do VMQ, davam-no como um vírus bastante resistente aos processos de inativação, muito concentrado na planta, provocando sintomas do tipo "mosaico" no *Chenopodium murale* L., embora com círculo de hospedeiras diverso do TMV.. À primeira vista, ao menos, êste poderia ser um caso semelhante ao da relação existente entre o "Cucumber Viruses 3 e 4" e o TMV, que apresentam grupos antigênicos comuns, mas com comportamento diverso em relação às plantas hospedeiras (BAWDEN & PRICE, 1937).

---

(1) Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas.
(2) Agradecemos aqui a colaboração dos Drs. A. S. Costa e M. Meneghini.
(3) Comunicação pessoal.

Os resultados apresentados e discutidos neste trabalho demonstraram satisfatòriamente não haver o mencionado parentesco mas, que o sôro era bivalente, isto é, fôra preparado contra vírus do mosaico do quenopódio, contaminado pelo vírus do mosaico comum do fumo. Tal contaminação aliás, é muito fácil de se dar, e a constatação do fato não pode ser feita pela sintomatologia do *C. murale* afetado pelos vírus citados.

MATERIAL E MÉTODO

Preparação do antígeno : fôlhas de *Chenopodium murale* infeccionadas em estufa e exibindo forte mosaico foram colhidas, esmagadas e comprimidas em tecidos de malhas largas. O suco assim obtido foi centrifugado a mais ou menos 4.000 r.p.m. (na International Centrifuge SBV Sise 1). durante 15 a 20 minutos. Depois, foi dializado durante 24 horas contra água destilada, para separar possível substância tóxica aos animais tratados. Na diluição dos sucos para aplicações de injeções usou-se Na Cl a 0,85%. Os antígenos para as reações sofreram igual tratamento, sem a diálise. Usou-se, neste caso, o vírus do mosaico do quenopódio do R. G. do Sul, que estava livre de contaminações e que reagia bem nos "testes".

Injeções em cobaias : 3 cobaias de tamanho médio foram separadas e injeções intraperitoniais de 1 a 3 cc foram aplicadas de 3 em 3 dias até um total de 12 injeções.

Coleta do sôro : Uma vez aplicada a série de injeções deixaram-se as cobaias em descanso durante 10 dias, findo os quais elas foram sangradas. O sangue foi deixado coagular na temperatura ambiente, centrifugado, e o sobrenadante guardado na geladeira, após absorvido com suco de plantas sadias.

Para estes testes foram usados tubos de vidro com 5 mm de diâmetro por 10 cm de altura, levando cada um 0,2 ml de antígenos em diversas diluições e 0,2 ml de sôro com o anticorpo. Os antígenos foram diluidos com solução salina de Na Cl a 0,85%. Após a mistura do sôro e suco das plantas, os tubos foram colocados em estufa mais ou menos a 37° C. durante 1 ou 2 horas. Duas leituras foram feitas : uma, logo ao sair da estufa, outra, após 12 horas de repouso na geladeira.

TESTES DE PRECIPITINA

Em primeiro lugar procedeu-se à sangria de prova para apurar a presença do anticorpo para o vírus do mosaico do quenopódio. Neste caso foi pôsto paralelamente aos tubos com suco de plantas afetadas com mosaico do quenopódio, o suco com vírus do "strain" aucuba do mosaico do fumo. O teste, natural-

mente, foi testemunhado com suco de plantas sadias cultivadas nas mesmas condições das doentes; e com soro normal de cobaia.

O primeiro ensaio conforme já se mencionou pareceu revelar parentesco entre o vírus do mosaico do quenopódio e o "strain" aucuba do TMV, pois a reação foi positiva nas duas séries de sucos diluídos, sendo negativa na série sadia e na série testemunha com soro de sangue normal. Dado o interêsse que o resultado dêste ensaio despertou, passou-se a estudar o fenômeno com mais pormenores. Realizamos então um "teste de absorção", conforme o quadro 1.

Quadro 1 — Resultados das reações obtidas com a combinação do soro bivalente anti VMQ e anti "strain aucuba do TMV", absorvido com um ou dois vírus de plantas infectadas em estufa com os vírus em estudo

Sôro bivalente absorvido com	Suco de plantas infectadas		
	Quenopodio com VMQ e com strain aucuba do TMV	Fumo com «strain» aucuba do TMV	Quenopódio com VMQ do R. G. Sul
	(1)		
"Strain" aucuba TMV	+ + +	—	+ + +
Suco c/ VMQ e strain aucuba	(2)		(3)
do TMV	—	—	. . . . .
Suco c/ VMQ do R. G. do Sul	+ + +	+ + +	. . . . .

(1) + + + significa forte precipitação
(2) — significa resultado negativo
(3) . . . . . significa testes não realizados
(*) As reações com suco de plantas sadias, e a testemunha com soro normal e antígenos do quadro acima, foram negativas

Neste processo, lançou-se mão do vírus do mosaico do quenopódio proveniente do R. G. do Sul, porquanto constituia, no momento, um vírus seguramente livre de contaminação.

Além dêste resultado, obtivéram-se outros com as mesmas indicações, acrescentando agora, um teste com hospedeiras diferenciais.

Estas plantas eram o *Chenopodium murale* (1), *C. amaranticolor, Nicotiana tabacum* e *Phaseolus vulgaris*. Foram inoculadas mecânicamente com suco de 4 plantas de *C. murale*, com mosaico, e escolhidas para êste fim. Os resultados foram os constantes no quadro 2 :

(1) O *C. murale* foi introduzido apenas para observação da atividade e sintoma do vírus.

Quadro 2 — Resultados das inoculações em plantas de sucos de *C. murale* infectado *naturalmente* com vírus de mosaico, escolhidos e numerados de 1 a 4. Ao lado, os resultados correspondentes dos testes serológicos de absorção

Suco das plantas naturalmente infectadas com mosaico	PLANTAS INOCULADAS				TESTES SEROLÓGICOS SÔRO BIVALENTE ABSORVIDO COM	
	Chenopodium murale	*Chenopodium amaranticolor*	*Nicotiana tabacum*	*Phaseolus vulgaris*	«strain» aucuba do TMV	VMQ do R. G. Sul
Planta N. 1	m.	l.n.	m.	l.n.	—	+
Planta N 2	m.	l.n.	m.	l.n.	—	+
Planta N. 3	m.	l.c.	—	—	+	—
Planta N. 4	m.	l.c.	—	—	+	—

m. significa mosaico nas fôlhas inoculadas
+ significa precipitação nos testes serológicos
— significa resultado negativo
l.n. significa lesões necróticas
l.c. significa lesões cloróticas

Sabe-se que o vírus VMQ não infecta o feijoeiro nem o fumo, dando no *C. murale* um mosaico intenso e no *C. amaranticolor* lesões *cloróticas* muito leves, ao passo que o TMV vai bem para o *C. murale*, *N. tabacum* e dá, de uma maneira geral, lesões necróticas em *Phaseolus vulgaris*. Finalmente, repetiram-se e ampliaram-se as investigações conforme o Quadro 3, levando-se em linha de conta a hospedeira do "strain" aucuba que até então provinha de fumo.

Quadro 3 — Resultado dos "testes de absorção" do sôro bivalente com o "strain" Aucuba do TMV procedente de dois hospedeiros (*N. tabacum* e *C. murale*) e suco das mesmas plantas do quadro 2, numeradas de 1 a 4. O "strain" Aucuba do TMV usado como antígeno da reação proveio do *N. tabacum* e os demais do *C. murale*.

Sôro bivalente absorvido com	SUCO DO						
	C. murale N. 1	*C. murale* N. 2	*C. murale* N. 3	*C. murale* N. 4	*C. murale* com o VMQ	*C. murale* sadio	Fumo com «strain» Aucuba do TMV
1. "strain" Aucuba do TMV (provindo do fumo)	—	—	+	+	+	—	—
2. "strain" Aucuba do TMV (provindo do *C. murale*)	—	—	+	+	+	—	—
3. Vírus do mosaico do *C. murale* (proviniente do R. G. do Sul)	+	+	—	—	—	—	+
4. Suco de planta n. 1	—	—	++	—	++	—	—
5. Suco de planta n. 2	—	—	—	+	+	—	—
6. Suco de planta n. 3	++	++	—	—	—	—	++
7. Suco de planta n. 4	++		—				

\+ significa precipitação nos testes serológicos
— significa resultado negativo

Os resultados das reações dos sucos das plantas numeradas, VMQ tipo Riverside, quenopódio sadio e "strain" de aucuba do TMV de 2 hospedeiros (sendo um do *C. murale*) com o sôro absorvido de diversas maneiras, ratificam outros ensaios serológicos e demonstram que os resultados, como se esperava, de-

pendem exclusivamente do vírus (antígeno). Quando se trabalhou com "strain" aucuba do TMV a partir do *C. murale* não houve como se pode ver neste quadro qualquer alteração.

CONCLUSÕES

Conforme se pode ver pelos resultados experimentais, tudo conduz a crer que o VMQ do tipo Riverside provocou formação de anticorpo e que o anti-soro obtido e estudado era bivalente, pois dando reação negativa com o vírus com que havia sido absorvido, ainda dava reação positiva com o outro. A bivalência se deveu, como era natural, à presença dos dois vírus assinalados, nos sucos injetados nas cobaias.

Além disso, as reações dos testes realizados em laboratório com VMQ do R. G. Sul indicou parentesco serológico com o VMQ tipo Riverside e não com o TMV.

Observou-se também que as plantas marcadas para os testes estavam infectadas com um vírus apenas.

SUMMARY

Preliminary investigation with precipitin test seemed to indicate that the VMQ virus from *Chenopodium murale* mosaic showed antigenic groups similar to TMV virus from *Nicotiana tabacum* mosaic. A number of other observations showed, however,that the serum was bivalent, giving reaction to VMQ and TMV simultaneously, the last one being the contaminator.

From the observations presented in this paper the following conclusions can be drawn : a) the Riverside virus promots development of antibodies in injected animals; b) the VMQ virus from R. G. do Sul is serologically related to the Riverside virus, as indicated by reaction when the antiserum was absorved with Aucuba "strain" of TMV; c) the developed serum was bivalent with reaction against VMQ and against Aucuba "strain" of TMV.

LITERATURA CITADA

BAWDEN, F. C., 1950 — *Plant viruses and virus diseases.* 3a. ed., Chronica Botanica Co., Walthan, Mass., U.S.A.

BAWDEN, F. C. & N. W. PRICE, 1937 — The relationships between liquid crystalline preparations of cucumber viruses 3 and 4 and strains of tobacco mosaic virus. *British Journal Experimental Pathology* 18: 275-290.

CONTRÔLE DO «LEITEIRO» POR MEIO DE PRODUTOS QUÍMICOS(*)

S. C. A. TORRES

Geigy do Brasil S. A., São Paulo

INTRODUÇAO

O combate a arbustos e árvores indesejáveis, que invadem progressivamente as pastagens, inutilizando-as para o pastoreio, tem sido uma das principais preocupações dos técnicos e pecuaristas de todos os países do mundo.

E' sabido também que as pragas vegetais ocorrem ora numa ora noutra região do país ou do Estado, de acôrdo com os fatôres mesológicos que determinam a fixação das espécies botânicas nas regiões que se lhes apresentam condições ecológicas favoráveis para a sua propagação.

O "Leiteiro" (*Tabernamontana fuchsiaefolia* DC) planta da família Apocinaceae, possuidora de alta rusticidade (pouco exigente em solos), encontrando "habitat" favorável em certas zonas de invernadas do Estado de S. Paulo, foi invadindo-as lentamente até atingir elevado grau de infestação, quando passou então a causar justas apreensões aos pecuaristas quanto ao destino de suas pastagens.

Foi o interesse despertado há alguns anos atrás pelos pecuaristas em dar combate a esta planta invasora, que nos animou, em agôsto de 1951, a iniciar trabalhos com ervicidas modernos para o contrôle dessa praga.

Antes de passar a relatar o que fizemos neste campo durante o período de 1951-1953, julgamos oportuno tecer algumas considerações em torno da praga, dos métodos e do material usado.

O "leiteiro" é uma planta arbustiva, que se distribui de maneira cerrada nos pastos, pois geralmente após a roçada, que

(*) Trabalho apresentado no I Seminário Brasileiro de Ervicidas e Ervas Daninhas, realizado na Universidade Rural, em julho de 1956, Rio de Janeiro.

na maioria das vezes é feita anualmente, as cêpas rebrotam com intensidade, formando touceiras, com 6 ou mais arbustos. A dificuldade de combate desta praga por meio mecânicos, reside na facilidade que possui em rebrotar, tanto das cêpas como das raízes, mesmo quando arrancadas por possantes tratores ou a golpes de enxadão, sem contar ainda a propagação natural por sementes. A intensa coloração vermelha da parte interna do fruto que se abre em forma de livro, atrai os passaros, que apreciam bastante o arilo das sementes do "leiteiro". Estudos feitos por M. KUHLMANN mostraram que, após a digestão do arilo, a semente é regorgitada pelos pássaros, mantendo intacto o seu poder germinativo.

O "leiteiro" ocorre nas invernadas em diferentes estágios de desenvolvimento, desde brotações novas de cêpas com 1 mês de idade até árvores com 5 ou mais anos, com 5 metros de altura. Quando ferida, apresenta exsudação de "leite" tanto na parte aérea como subterrânea, dai o seu nome de "leiteiro". Informações colhidas no campo dizem que não dá boa lenha por ser de fácil combustão e sem grande poder calorífico, mas fácil de ser roçada. Como se vê, é realmente uma planta que pode ser considerada como praga pela concorrência em luz e solo que faz às gramineas das invernadas. Em S. Paulo, ocorre especialmente na zona da Noroeste e na alta Sorocabana, indo até às barrancas do Rio Paraná.

Procuraremos a seguir justificar a escolha dos ervicidas usados para o contrôle do "leiteiro".

Revendo, em princípios de 1951, a literatura mundial de que dispúnhamos em mãos sôbre o assunto, verificámos que seria interessante iniciar o nosso trabalho experimental para o contrôle do "leiteiro" com ésteres do 2,4,5-T (o produto comercial usado continha 480 gramas do ácido do 2,4,5-Triclofenoxiacético por litro) e "Ammate" (sulfamato de amônio), isto devido às características peculiares da planta (rusticidade, predominância sôbre outros arbustos indesejáveis, etc.) assemelhando-se em linhas gerais com pragas de pastos de outros países. Procurámos, assim, ganhar tempo nas experiências baseando-se nos trabalhos desenvolvidos principalmente nos Estados Unidos. Estas informações orientadoras extraimos principalmente dos "*Proceedings, Seventh Annual Meeting of the North Central Weed Control Conference*" december 12, 13, 14, 1950, cujo comité de pesquisas fez as seguintes recomendações para 1951:

"*Plantas lenhosas*: tanto o 2,4-D e 2,4,5-T tem lugar definido no contrôle de plantas lenhosas. Pulverizações de folhagens com 2,4-D matará algumas plantas que não são mortas pelo 2,4,5-T e vice-versa. Portanto, para pulverização geral da folhagem de uma população mista de arbustos, onde todas as espécies não são sensíveis ao 2,4-D ou ao 2,4,5-T, misturas de 2,4-D e 2,4,5-T são recomendadas. 2,4,5-T é especialmente efetivo para matar "black-berries", "mesquite", "poison ivy", "orange osage" e numerosas plantas lenhosas resistentes ao 2,4-D". Com estas informações, acreditámos haver justificado o motivo que nos levou a escolher os materiais citados. Em fins de 1952, em outro "meeting" sôbre ervicidas, realizado no Canadá o Comité de Pesquisas deu para 1953 recomendações idênticas às acima citadas.

MÉTODOS

1) Pulverização de folhagem de arbustos. 2) Pincelagem da base do tronco até a altura de 80 cm a partir do solo. 3) Pincelagem e pulverização de cêpas: a) roçadas já mais de uma vez; b) roçadas pela primeira vez.

Os arbustos e árvores de "leiteiro" tratados em diferentes épocas eram marcados com etiquetas de alumínio.

As experiências iniciaram em 25-8-51 na Fazenda Palmeiras, em Jaú, e posteriormente continuamos na Usina Miranda, Pres. Alves, e finalmente, por sugestão do Sr. JOSE' FERRAZ DE CAMARGO, entramos em contacto com o Sr. PLÍNIO FERRAZ, que gentilmente nos colocou à vontade para realizar em sua Fazenda, Bauru, testes mais acurados sôbre o assunto.

As nossas observações terminaram em 8-2-53.

Os tratamentos foram efetuados em diferentes épocas do ano, usando-se inicialmente pequenas doses de 2,4,5-T para pulverização da folhagem e doses maiores do produto para tratamento basal do tronco e de cêpas. A propósito, devemos ressaltar, que naquela ocasião (agôsto, 1951) não dispúnhamos de qualquer referência segura sôbre o contrôle do "leiteiro" por meio de produtos químicos.

Procuraremos resumir o máximo possível o relato dos tratamentos realizados, uma vez que durante êste período, usando

diferentes doses e modalidades de aplicação, chegamos a tratar cêrca de 490 "leiteiros".

TRATAMENTOS

1) Pulverização de folhagem de "leiteiros" arbustos até 1,5 m de altura e que já haviam sido anteriormente roçados.

Os tratamentos abaixo foram feitos em 25-8-51 e 17-12-51 na Fazenda Palmeiras em Jaú, e na Faz. São José, em Bauru. As plantas foram completamente molhadas com os ervicidas.

A) *Aplicação feita em* 25-8-51

a) 0,5% de 2,4,5-T em água — 10 touceiras (*);
b) 1% de 2,4,5-T em água — 16 touceiras;
c) 1,5 de 2,4,5-T em água — 25 touceiras;
d) 200 g de Ammate/litro de água — 14 touceiras.

Êstes arbustos haviam rebrotados após um ano de roçados, apresentando-se nessa época com bastante folhagem e alguns com florada recente.

Após 2 meses, isto é em 1-11-51, fizemos as seguintes anotações: os "leiteiros" não foram afetados pelos tratamentos acima, apresentando exuberante folhagem e ativa vegetação.

A ineficiência de "Ammate" nesta dose sôbre o "leiteiro", já nos mostrou que estávamos diante de uma planta bem resistente aos ervicidas, já que o mencionado produto era recomendado nos EE. UU. em doses menores, usando-se a pulverização da folhagem para o contrôle de plantas lenhosas.

Em vista do resultado anterior, resolvemos aumentar a dose e incluir o óleo diesel nos tratamentos subsequentes.

B) *Aplicação feita em* 17-12-51 *em "leiteiros" com cêrca de* 1,5 m *de altura.*

a) 3% de 2,4,5-T em óleo diesel — 5 touceiras;
b) 1,5% de 2,4,5-T em óleo diesel — 7 touceiras;
c) 3% de 2,4,5-T em óleo diesel e água em partes iguais — 4 touceiras;
d) 1,5% de 2,4,5-T em óleo diesel e água em partes iguais — 4 touceiras.

(*) Touceira = conjunto de rebentos da cêpa de uma antiga planta

Os "leiteiros" quando foram tratados apresentavam abundante vegetação. Gastamos 2 litros de solução para cada tratamento, que foram suficientes para molhar bem tôda a parte aérea da planta.

A primeira observação dêstes tratamentos foi efetuada em 2-2-52. Os tratamentos *a* e *d* apesar de haver injuriado a planta, não evitaram contudo, o aparecimento de algumas brotações. Os tratamentos *b* e *c* apresentavam-se com "leiteiros" sem brotações.

A segunda observação fizemos em 29-1-52. Em todos tratamentos haviam "leiteiros" com brotações da cêpa matriz. Sòmente no tratamento *b*, 2 ou 3 "leiteiros" provenientes de sementes, não apresentavam brotações.

C) *Aplicação feita em* 15-12-51 *em "leiteiros" com menos de* 1,5m *de altura.*

A — 1,5% de 2,4,5-T em óleo diesel e água em partes iguais.

Êste tratamento foi feito em 14 "leiteiros" provenientes de sementes de cêpas de 3 a 5 cm de diâmetro.

B — 2% de 2,4,5-T em óleo diesel e água em partes iguais. Foi feito em 5 "leiteiros" novos provenientes de cêpas de 3 a 5 cm de diâmetro.

Primeira observação em 2-2-52 :

Tratamento a — Nota-se nos "leiteiros" novos, uma ação enérgica do 2,4,5-T, que provocou desfolhamento completo da planta.

Tratamento b — As 5 touceiras perderam tôda a folhagem, ficando os galhos sêcos, mas que ainda apresentam, quando cortados, exsudação de "leite".

Segunda observação em 20-2-52 :

Tratamento a — Continuam os "leiteiros" sem brotações.

Tratamento b — Há brotações nos arbustos tratados.

Terceira observação em 29-7-52 :

Tratamento a — Os "leiteiros" continuam ainda sem brotações, mas as raízes ainda se apresentam com áreas de tecidos vivos e também necrosados.

Baseando-nos nas 2 primeiras séries de experiências e nas 2 observações da 3a. série, concluimos ser precário o combate de "leiteiros" arbustos já roçados mais de uma vez, por meio da pulverização da folhagem, usando-se as doses acima.

Para o tratamento de "leiteiros" novos, provenientes de sementes, pareceu-nos ser viável esta modalidade de aplicação. Possivelmente, até com doses menores de 2,4,5-T, veiculado mesmo em água, alcance-se resultados satisfatórios.

Em vista do exposto, sentimos que esta modalidade de tratamento para "leiteiros" roçados já mais de uma vez, ficaria muito dispendiosa para o fazendeiro, uma vez que teria de usar doses superiores a 3% de 2,4,5-T para se obter possivelmente resultados satisfatórios. O elevado preço do produto e do veículo usado tornaria anti-econômico o combate desta praga por meio de produtos químicos, sem contar a mão de obra e a impraticabilidade do processo nas nossas condições. Daí a razão de darmos novos rumos aos nossos trabalhos de pesquisas neste campo, usando novas modalidades de aplicações e com doses mais elevadas de 2,4,5-T (éster).

Tendo-se em conta que a maioria das pastagens de S. Paulo infestadas com "leiteiros" já foram roçadas várias vezes, pois antes de se iniciar o contrôle do "leiteiro" por meio de produtos químicos, os fazendeiros, de um modo geral, faziam sistemàticamente a roçada anual para evitar a sua rápida propagação, julgamos então, que seria mais objetivo encaminhar os nossos estudos para o tratamento de cêpas logo após a roçada, que passaremos a relatar.

TRATAMENTO DAS CÊPAS DE ARBUSTOS COM 1.5 - 2 m DE ALTURA QUE JÁ FORAM ROÇADOS MAIS DE UMA VEZ

Os tratamentos foram feitos logo após a roçada. Cêpas que haviam dado origem a vários arbustos, que sairam lateralmente do tronco, eram também feridas no seu centro. A seguir pincelava-se ou pulverizava-se a solução ervicida nas partes

cortadas, bem assim a casca do tronco era completamente molhada até o solo.

Observou-se mais tarde, que pincelando-se ou pulverizando-se as cêpas, os resultados eram pràticamente o mesmo quanto ao efeito do 2,4,5-T sôbre o "leiteiro" com a única diferença que na pulverização gasta-se mais líquido, mas perde-se menos tempo. Portanto, para facilitar a exposição dos tratamentos e evitar que o presente trabalho se torne demasiado longo, nos limitaremos em fornecer sòmente as doses usadas.

As experiências neste sentido foram feitas em 2 municípios diferentes, isto é, na Fazenda Palmeiras, em Jaú e, na Usina Miranda, em Presidente Alves.

A) *Aplicação feita em* 17-12-51 :

a) 8% de 2,4,5-T em óleo diesel — 23 touceiras;

b) 8% de 2,4,5-T em óleo diesel e água em partes iguais — 27 touceiras;

c) 4% de 2,4,5-T em óleo diesel — 20 touceiras;

d) 4% de 2,4,5T em água — 22 touceiras;

e) 400 g de "Ammate"/litro de água — 12 touceiras;

f) 600 g de "Ammate"/litro de água — 17 touceiras.

Os tratamentos com "Ammate" foram postos em prática sòmente em Jaú.

Fizemos a 1a. *observação dêstes tratamentos em* 2-2-52. Em todos os 4 tratamentos com 2,4,5-T, as reboleiras de cêpas tratadas não apresentavam brotações, havendo um amolecimento da casca, sem exsudação de "leite", tecido necrosado, amarelecido. As testemunhas, isto é "leiteiros" próximos aos tratados, roçados no mesmo dia da aplicação, achavam-se em média com 15 a 20 brotações por cêpa, com 10-20 cm de comprimento.

O tratamento e, com "Ammate", apresentava-se em franca brotação, enquanto que o tratamento *f*, com maior dose de "Ammate", determinou o apodrecimento geral das cêpas, que se esfarinhava com facilidade. Nos EE. UU., a dose de "Ammate" acima de 500 g/litro de água é indicada para o contrôle de arbustos e árvores de difícil erradicação.

Em 29-7-52 *foi feita a* 2a. *observação*. As cêpas dos 4 tratamentos com 2,4,5-T continuavam sem brotações e na área tratada não haviam "leiteiros" novos, indicando que não houve

emissão de "rebentões", fato êste que reputamos de grande importância.

Em meados de Fevereiro de 1952, puzemos em prática em Bauru, uma série de experiências mais completa sôbre o contrôle do "leiteiro", usando o tratamento tanto de cêpas como o tratamento basal do tronco. Relataremos a seguir o trabalho executado em cêpas de arbustos roçados já mais de uma vez.

B) *Aplicação feita em* 20-2-52. *"Leiteiros" roçados já mais de uma vez*

a) 4% de 2,4,5-T — 1 parte de óleo diesel, 9 partes de água — 14 touceiras;
b) 2% de 2,4,5-T — 1 parte de óleo diesel, 9 partes de água — 15 touceiras;
c) 4% de 2,4,5-T em água — 20 touceiras;
d) 2% de 2,4,5-T em água — 18 touceiras.

Foram feitas 4 observações nas seguintes datas: 29-4-52, 4-6-52, 29-7-52 e 8-2-53.

Até a 2a. *observação*, as cêpas de todos os tratamentos não apresentavam brotações, contudo, os tecidos ainda estavam verdes, havendo regular exsudação de "leite" quando ferido.

Já na 3a. *observação*, nos tratamentos *b* e *d*, haviam algumas cêpas brotando. Os 2 outros tratamentos, apesar de não apresentarem brotações ainda apresentavam tecidos vivos.

Na *última observação* anotou-se o seguinte:

Tratamento *a* — Não há cepas brotando e observa-se a invasão do "capim gordura" na área tratada. Já se notava necrose nos tecidos das raízes.

Tratamento *c* — Não havia rebrotação de cêpas na área tratada. Algumas cêpas apresentavam-se com tecidos verdes, mas sem brotações. Fazendo escavações em tôrno de uma das cêpas, por cortes sucessivos de canivete, verificamos que 50% não exsudavam "leite", mortas portanto. O restante das raízes apresentavam tecidos vivos mas entremeado de áreas necrosadas. A área tratada estava invadida de "capim gordura" e "guanxuma".

Tratamentos b e d — Tôdas as cêpas brotaram.

C) *Aplicação em 20-2-52 em "leiteiros", árvores isoladas que foram roçadas pela primeira vez.*

Êstes "leiteiros" árvores nunca haviam sido roçados e apresentavam-se com o aspecto de uma planta com crescimento normal. Êstes "leiteiros" achavam-se em uma área mais ou menos abandonada, fora das pastagens e foi difícil localizá-los. Por aí se pode fazer um juizo sôbre o problema, isto é normalmente o fazendeiro faz a roçada do "leiteiro" em suas invernadas, observação esta que nos facilitará daqui a pouco a discutir o problema do "leiteiro" nas pastagens de S. Paulo.

Tratamentos:

a) 2% de 2,4,5-T em água — 9 touceiras;
b) 4% de 2,4,5-T em água — 5 touceiras;
c) 2% de 2,4,5-T em água e óleo diesel em partes iguais — 8 touceiras;

d) 4% de 2,4,5-T em água e óleo diesel em partes iguais — 8 touceiras.

Foram feitas 3 *observações* nas seguintes datas: 29-4-52, 29-7-52 e 8-2-53.

Na 1a. *observação*, em todos os 4 tratamentos os "leiteiros" achavam-se sem brotações, mas a casca das cêpas quando feridas exsudava "leite".

Segunda observação — Em nenhum dos 4 tratamentos existem cêpas brotando e por cortes sucessivos na casca das cêpas observa-se que o ervicida está sendo translocado uniformemente. Quando o produto se transloca uniformemente por todos os orgãos subterrâneos, observa-se que se obtém resultados plenamente satisfatórios com doses baixas de 2,4,5-T, como as que foram usadas no presente trabalho, mesmo se tratando de "leiteiros" de grande porte e de diâmetro em tôrno de 15-20 cm.

Terceira observação — Devido à densa vegetação do "capim gordura", já nos foi difícil localizar as cêpas tratadas, as quais não apresentavam sinais de vida, sem exsudação de "leite".

TRATAMENTO BASAL DOS TRONCOS ATÉ À ALTURA DE 80 cm A PARTIR DO SOLO

Usou-se doses idênticas às usadas para tratamentos de cêpas. Os resultados obtidos foram também mais ou menos idênticos aos dos tratamentos de cêpas, unicamente os efeitos visíveis do produto sôbre a planta são mais demorados.

Para não tornar demasiado longo êste trabalho, limitaremos a comentar o seguinte: esta modalidade de tratamento do "leiteiro" foi feita principalmente em arbustos que nunca foram roçados, por julgarmos muito difícil executar esta tarefa em arbustos de cêpas que já foram roçados mais de uma vez, devido à maneira cerrada como se distribui a planta nas pastagens onde realizamos êste trabalho.

COMENTARIOS E CONCLUSÕES

Das nossas experiências, conclui-se que o "leiteiro" poderá ser combatido com sucesso por meio do 2,4,5-T (éster). Em doses normais e econômicas o "Ammate" não controla satisfatóriamente a praga.

Verificou-se que a pulverização das cêpas, logo após a roçada, com 2,4,5-T a 4% em óleo, oferece resultados plenamente satisfatórios, quando se trata de "leiteiros" que anteriormente foram roçados várias vezes.

A pulverização de cêpas com 4% de 2,4,5-T em água ou em uma parte de óleo diesel e 9 partes de água deram resultados também plenamente satisfatórios no fim da estação chuvosa (fevereiro) do ano. Tornam-se no entanto, necessárias maiores experiências com 2,4,5-T em tais veículos, para se saber a eficácia do produto em água nas demais épocas do ano.

Conclui-se também que a pulverização da folhagem do "leiteiro" é viável para o caso de arbustos novos (até 1 m de altura) provenientes de sementes. A dose usada foi de 1,5% de 2,4,5-T em partes iguais de água e óleo diesel. Para o caso de "leiteiros" árvores mais ou menos isolados, que nunca foram roçados, pode-se fazer o tratamento basal do tronco com uma solução de 4-6% de óleo diesel, ou então, caso o fazendeiro julgar conveniente, roça-lo e aplicar o 2% de 2,4,5-T em óleo die-

sel em qualquer estação do ano, ou em água no fim da estação chuvosa (de acôrdo com as experiências relatadas).

Encarando o problema do "leiteiro" como ele se apresenta na maioria das pastagens do E. de S. Paulo, verificaremos que para se combater economicamente esta praga o agricultor deverá empregar a modalidade ou as modalidades de tratamento que lhe oferecerem maior margem de segurança para evitar desperdício de um produto de elevado preço.

Conforme já tivemos oportunidade de comentar, poucas são as pastagens de S. Paulo invadidas por "leiteiros" que não tenham sido várias vezes roçadas.

Das nossas experiências, concluimos também serem estes "leiteiros" os mais difíceis de serem controlados pelo ervicida hormonal 2,4,5-T (éster), isto porque o sistema radicular de uma cêpa antiga é muito mais desenvolvido do que normalmente aparenta ser.

As sucessivas roçadas anuais exigem sempre da planta formação de novas raízes para a emissão de novas brotações. Fazendo a roçada dos arbustos que partem da cêpa e ferindo também a parte central de cêpa, que normalmente se apresenta sêca, mas que uma vez retirada encontram-se logo abaixo tecidos vivos com exsudação de "leite", somos levados a crer que aplicando o 2,4,5-T nessas partes feridas teremos maior probabilidade de se conseguir melhor distribuição do produto nas raízes do que aplicar o produto sôbre a camada central, sem a retirada da parte sêca, morta portanto, a qual não permite a translocação do ervicida para as raízes.

Tendo-se em vista também a maneira cerrada como se distribuem nas pastagens os "leiteiros" provenientes de cêpas antigas e também a facilidade de fazer a roçada da planta por ser muito fraca e, considerando ainda que o tratamento de cêpas economisa consideravelmente o gasto de ervicida, verifica-se que sòmente a mão de obra para a roçada é que encarece esta modalidade, mas considerando-se o preço elevado do produto e do veículo usado, a facilidade de se executar o trabalho e os bons resultados que se obtêm com este método, não exigindo normalmente o repasse quando o 2,4,5-T é bem aplicado, somos de opinião que no momento atual, é o tratamento das cêpas logo após a roçada que oferece as maiores vantagens, fato êste já constatado por inúmeros fazendeiros do Estado de S. Paulo.

Somos de opinião também que para o contrôle de "leiteiro" devemos usar as modalidades de tratamento que mais se casam com a realidade brasileira. Não podemos por em prática métodos usados nos EE. UU., porque lá o ervicida, o óleo diesel e a gasolina para a pulverização aérea são muito baratos e a mão de obra é cara. Mesmo asssim, os resultados de pulverização da folhagem do "leiteiro" não nos animaram a recomendar esta modalidade para tratamento de arbustos provenientes de cêpas roçadas anteriormente..

A propósito do assunto, gostariamos de citar um trabalho (IVENS 1954), realizado em Tanganyika, África, no qual varias experiências com pulverizações de folhagem de arbustos e árvores indesejáveis por via aérea são relatados, mostrando a impraticabilidade desta modalidade para certas espécies muito semelhantes ao "leiteiro" quanto à rusticidade e à maneira de se distribuirem nas pastagens. Devido a isto, mudou-se o rumo das experiências para o tratamento de cêpas recém-cortadas, e tratamento basal de tronco, cujos resultados tem sido muito mais promissores.

Muitos outros fatos concernentes ao combate do "leiteiro" por meio de produtos químicos desejavamos pesquisar e esta é a razão porque sòmente agora publicamos êste trabalho. Infelizmente, não nos foi possível depois de 1954 dedicar o nosso tempo a êste importante assunto, mas com êste trabalho esperamos haver contribuido para o estudo de se combater racionalmente o "leiteiro" nas pastagens do Estado de ão Paulo.

PROF. DR. ALBERTO BOERGER

A REVISTA DE AGRICULTURA cumpre o dever de comunicar aos seus leitores que, segundo notícias chegadas do Uruguai, faleceu em Julho do ano corrente o Prof. Dr. ALBERTO BOERGER, diretor do famoso Instituto Fitotécnico y Semillero Nacional de "La Estanzuela".

Pesquisador dos mais ilustres das ciências agronômicas, a sua morte repercutiu dolorosamente no seio do seu largo círculo de amigos, colegas e admiradores de sua obra.

O Prof. BOERGER esteve no Brasil por várias vêzes, tendo, em 1950 e, depois, em 1954, visitado a Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba.

A sua vida e os seus trabalhos são um exemplo imperecível para tantos quantos se interessam pela Agronomia e pelo bem estar da humanidade.

A Revista de Agricultura, associando-se às homenagens póstumas que lhe serão tributadas em tôda a América Latina, expressa o seus mais profundos sentimentos de pezar à La Estanzuela, pela perda de seu dinâmico organizador, e à Agronomia Sul-Americana, por ter perdido um dos seus fulgurantes expoentes.

ANUNCIE NA

REVISTA DE AGRICULTURA

PERIÓDICO TÉCNICO-CIENTÍFICO
EM ASSUNTOS DE AGRONOMIA

GRANDE CIRCULAÇÃO NO BRASIL
E NO ESTRANGEIRO

CORRESPONDÊNCIA:
CAIXA POSTAL 60 — PIRACICABA
EST. DE S. PAULO

PLANTAS BEM ALIMENTADAS GARANTEM SAFRAS LUCRATIVAS

MANAH

Alimento da Planta

MANAH S. A. — COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE ADUBOS E RAÇÕES

Rua Senador Queiroz, 498 - C. Postal, 6348 - Tel. 33-2293

— SAO PAULO —

EDITORA AGRONÔMICA CERES LTDA.

EDIÇÕES CERES

ABC da adubação — prof. E. Malavolta. Trabalho essencialmente prático dedicado ao agricultor brasileiro .... Cr$ 60,00

Elementos de irrigação. Projeto para irrigação de cafeeiro — Eng. agrônomo Geraldo B. Barreto. Livro imprescindível a todo técnico ou fazendeiro interessado nos problemas de irrigação dos nossos solos .... Cr$ 100,00

Publicações do Instituto Zimotécnico da Universidade de São Paulo

Alcune nozioni riassuntive di Microbiologia Generale, 2 volumes — prof. Onorato Verona .... Cr$ 300,00

Instalações de destilação e retificação — prof. Joseph Jacobs. .... Cr$ 200,00

Outros livros

Pequeno curso de Pedologia — prof. José Setzer. Base para estudo dos solos brasileiros .... Cr$ 110,00

O café no Brasil, 2 volumes — Drs. R. de Camargo e A. Q. Teles .... Cr$ 160,00

Cultura das plantas cítricas — H. H. Hume .... Cr$ 50,00

Construções rurais — prof. O. Carneiro. Plantas e idéias para construir de tudo na fazenda .... Cr$ 600,00

Pedidos por reembolso postal à EDITORA AGRONÔMICA "CERES" LTDA. Rua Santa Clara, 210, São Paulo, Brasil